

تلاش مضاعف، همت مضاعف  
جهاد اقتصادی



مرکز آموزش علمی - کاربردی  
گروه بین المللی ره شهر (کوئیک بیلد)  
تحت نظارت دانشگاه جامع علمی - کاربردی

توسعه صنایع نوین،  
کامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور  
شرفرودگاهی بستری مناسب برای استقرار صنایع نوین

- ضرورت‌های استقرار صنایع نوین در کشور
- تعریف صنایع نوین
- نقش صنایع نوین در توسعه اقتصادی کشورها
- آشنایی با شماری از صنایع نوین
- عوامل موثر در مکان‌یابی صنایع نوین
- مکان‌یابی اراضی مستعد برای استقرار صنایع نوین

نشریه شماره ۱۲۸، تابستان ۱۳۹۰



راه شهر  
RAH SHAHR  
International Group  
گروه بین‌المللی ره‌شهر



## به نام خداوند جان و خرد

آدرس: تهران، خیابان آفریقا، نرسیده به  
چهارراه جهان کودک، کوچه سپر غربی، پلاک ۲۶  
کدپستی: ۱۵۱۸۶۴۳۳۳۵

info@rahshahr.com  
www.rahshahr.com

تلفن: ۸۸۷۸۲۲۰۰  
دورنگار: ۸۸۲۰۲۶۹۳

شماره سند: 01 09653 O PB 0128 00

یکصد و بیست و هشتمین نشریه علمی، فنی و مهندسی  
آدرس وبسایت نشریات  
<http://bulletins.rahshahr.com>

### فهرست

- ۵ • ضرورت‌های استقرار صنایع نوین در کشور
- ۱۰ • تعریف صنایع نوین
- ۱۰ - مصادیق صنایع نوین
- ۱۱ • نقش صنایع نوین در توسعه اقتصادی کشورها
- ۱۱ - بررسی ارتباط دو سویه میان صنایع نوین و اقتصاد
- ۱۳ - آموزه‌های حاصل از مطالعه نمونه چین
- ۱۳ - آموزه‌های حاصل از مطالعه نمونه آمریکا
- ۱۴ • آشنایی با شماری از صنایع نوین
- ۲۳ • عوامل مؤثر در مکان‌یابی صنایع نوین
- ۲۸ • مکان‌یابی اراضی مستعد برای استقرار صنایع نوین

### ناشر

مرکز آموزش علمی- کاربردی  
گروه بین‌المللی ره‌شهر (کوییک بیلد)

### پژوهش و نگارش

روناک پاک‌روح

### امور هنری

لیلا منصوری  
آوا ذاکری فردی



## سخنی با خوانندگان

پایه‌های مادی جهانی شدن در دنیای امروز، پیشرفت فن‌آوری‌های نوین، خصوصاً در عرصه‌های نرم‌افزاری و مدیریت اطلاعات است. هدف‌گذاری کشورها در جهت الکترونیکی شدن دولت‌ها، تاکید دولت‌ها برای دستیابی به فن‌آوری‌های نوین و تصویب بودجه‌های هنگفت از سوی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه و بازارهای عظیم در این زمینه، همگی گویای بروز یکی از بزرگ‌ترین انقلاب‌های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و علمی در جهان هستند.

کشور ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، خواهان دستیابی به فن‌آوری‌های نوین در عرصه‌های مختلف صنعتی و علمی است. با توجه به رویکرد سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور، برخورداری از دانش پیشرفته و توانایی در تولید علم و فن‌آوری، به‌عنوان دو اولویت کلان سیاست‌گذاری کشور تعیین شده است. در نتیجه هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی فعالیت‌ها، در راستای دستیابی به این اهداف مهم، ظرف پنج برنامه توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی پنج‌ساله کشور ترسیم شده است.

به‌منظور دستیابی به پیشرفت‌های صنعتی با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین، مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن جمهوری اسلامی ایران، برپاسازی «مناطق ویژه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین در جوار قطب‌های علمی و صنعتی کشور» را در دستور کار خود دارد. کلان‌شهر تهران به‌عنوان شهری قطبی از نظر علمی (برخورداری از پیشروترین دانشگاه‌ها و مراکز علمی، پژوهشی و تحقیقاتی)، منابع انسانی، زیرساخت‌ها و تاسیسات زیربنایی پیشرفته، در مقایسه با سایر نقاط کشور مناسب‌ترین محل جهت استقرار منطقه ویژه صنایع نوین است.

با توجه به طراحی و اجرای طرح شهر فرودگاهی در جوار فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین طرح‌های توسعه کشور، این شهر بستری مناسب برای استقرار صنایع نوین محسوب می‌شود. برخورداری این طرح از ویژگی‌های منحصر به فردی چون در برداشتن منطقه ویژه اقتصادی (به وسعت ۲۵۰۰ هکتار) و منطقه آزاد تجاری (به وسعت ۱۵۰۰ هکتار)، نزدیکی به فرودگاه و امکان تبادل نیروی انسانی متخصص در سطح بین‌المللی و نیز برخورداری از اراضی وسیع و امکانات زیرساختی و تاسیساتی پیشرفته پیش‌بینی شده در آن، از جمله مهم‌ترین دلایل انتخاب آن به‌عنوان محل استقرار صنایع نوین است.

گروه بین‌المللی ره‌شهر با باور به توسعه فن‌آوری‌های نوین در کشور، مطالعات مختلفی را در زمینه شناخت و معرفی صنایع نوین و چگونگی بسط این صنایع در کشور انجام داده است. این مجموعه گزیده‌ای از اطلاعات کلیدی مورد نیاز برای آشنایی با صنایع نوین و نیز چگونگی انتخاب مکان مناسب این صنایع است که در اختیار مدیران و مسوولان تصمیم‌ساز، قرار داده می‌شود. با این امید که آشنایی با این مباحث در اتخاذ سیاست‌های کارآمد در توسعه صنعتی مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین، موثر واقع شود.

**گروه بین‌المللی ره‌شهر**

## مقدمه

همچنان نقش خود را به منزله مهم‌ترین عامل تحرک اقتصادی و رشد تولید و صادرات حفظ خواهد کرد، با این حال تحولاتی که در مناسبات اقتصادی- صنعتی جهان رخ داده، موجب دگرگونی در پاره‌ای از هدف‌های توسعه صنعتی شده است.

در این میان، کشور ما نیز به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، با تبیین راهبردها و تخصیص اعتبارات در این زمینه، خواهان دستیابی به فن‌آوری‌های نوین و پویا در عرصه‌های مختلف صنعتی و علمی است و به دلیل داشتن مواد اولیه متنوع، انرژی و همچنین نیروی متخصص فراوان، فاکتورهای اولیه برای پیشرفت در این حوزه را در اختیار دارد.

سند چشم‌انداز توسعه که آمل جامعه ایرانی را در دو دهه آینده ترسیم و اهداف برنامه‌های پنج ساله توسعه کشور را با حضور در متن تحولات و پیشرفت‌های جهانی تبیین می‌کند، بر توسعه دانایی محور و گسترش صنایع پیشرفته تاکید دارد.

بر این اساس، در جریان اجرای موارد مندرج در کلان‌ترین سند راهبردی کشور، در تمامی اسناد فرادست راهبردی و مدیریتی جمهوری اسلامی ایران، با رویکردهای گوناگونی به موضوع «توسعه فن‌آوری و سرمایه‌گذاری در حوزه دانش‌های کاربردی نوین و جهانی» پرداخته شده است.

همچنین در سند «ضوابط ملی آمایش سرزمین»- مصوب هیات محترم وزیران به تاریخ ششم آبان ماه سال ۱۳۸۳- که در پانزده ماده تنظیم شده و به تعیین سیاست‌های کلی آمایش کشور و تدوین ضوابط ملی آمایش سرزمین می‌پردازد، جهت‌گیری‌های کلان کاربری‌های منطقه‌ای و شهری، روال‌ها و تدابیر راهبردی سیاسی، جغرافیایی، دفاعی و نیز جمعیتی، صنعتی و اقتصادی در کشور تشریح و تعیین شده و در آن به بسترسازی مناسب و انجام عملیات اجرایی در جهت ایجاد و رشد مراکز مبتنی بر دانش کاربردی و فن‌آوری‌های نوین صنعتی، توجهی مستقیم شده است. بر اساس مطالعات صورت گرفته، در سند «استراتژی توسعه صنعتی کشور» و نیز در برنامه پنجم توسعه، پیش‌بینی شده است که فن‌آوری‌های پیشرفته سهمی بالا از تولید ناخالص داخلی

درک تحولات آینده در جهانی که هر روز بر پیچیدگی‌های آن افزوده می‌شود، نیازمند نگاهی خردمندانه و برنامه‌ریزی شده به مسایل پیش رو است.

صنعت جهان، در دو دهه آخر قرن بیستم شاهد ظهور فضایی تازه در عرصه فن‌آوری و شکل‌گیری یک نظام فنی- اقتصادی، متفاوت با دوره‌های پیشین بوده است. در این گفتمان، فن‌آوری‌های جدید با شیوه‌های مدیریتی و سازماندهی‌های نوین صنعتی توأم شده و به پیدایش شکل‌های گوناگونی از پیوندهای درون بنگاهی و بین بنگاهی در سطح بین‌المللی انجامیده است. نقش دانش و دانایی در فرآیندهای تولیدی- صنعتی بسیار اهمیت یافته و جریان مبادله اطلاعات بین کارگزاران و فعالان در حوزه‌های اقتصادی و صنعت گسترش چشمگیری پیدا کرده است.

تغییرات فن‌آوری موجب شده است که روابط اقتصادی بین‌المللی دگرگون شود و با تحولاتی که در زمینه جریان‌های سرمایه، فن‌آوری، نیروی انسانی و تولید و همچنین مالکیت اطلاعات و حقوق دارایی‌ها رخ داده، الگوهای جدیدی از مزیت‌های نسبی در زمینه تولید و تجارت کالاها صنعتی شکل بگیرد.

باید توجه داشت که امروزه توسعه کشورها از الگوی پیوند با اقتصاد و بازار بین‌المللی پیروی می‌کند، به طوری که توانمندی‌های اقتصادی کشورها نیز در تعامل با اقتصاد و بازار جهانی تعریف می‌شود.

اگرچه کانون اصلی پویای فن‌آوری و دگرگونی‌ها در جهان صنعتی متمرکز بوده و هست، اما کشورهای در حال توسعه ناگزیر در معرض این تحولات و مناسبات قرار دارند و تنها در صورت درک تحولات پیش رو و زمینه‌سازی برای جای‌گیری مناسب در نظام نوین تقسیم کار و همچنین ورود در شبکه‌ها و زنجیره‌های روابط بین‌المللی است که می‌توانند از فرصت‌های گسترده‌ای که در عرصه اقتصاد جهانی ایجاد می‌شود، بهره‌مند شوند.

بخش صنعت، به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از اقتصاد، به میزان چشمگیری متأثر از ساز و کارهایی است که در مجموعه اقتصاد برقرار است. اگر چه بخش صنعت در آینده و در قرن بیست و یکم

پژوهشکده‌ها، امکان تجهیز صنایع با نیروی‌های کارشناس بسیار کارآزموده و متخصص داخلی و بین‌المللی و وجود زیرساخت‌های مضاعف فن‌آوری اطلاعات را برشمرد.

با توجه به طراحی و اجرای طرح شهر فرودگاهی در جوار فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین طرح‌های توسعه کشور و برخورداری این طرح از ویژگی‌های منحصر به فردی چون در برداشتن منطقه ویژه و آزاد در شهر فرودگاهی، نزدیکی به فرودگاه و امکان تبادل نیروی انسانی متخصص در سطح بین‌المللی و نیز برخورداری از اراضی وسیع و امکانات زیرساختی و تاسیساتی پیشرفته پیش‌بینی شده در طرح این شهر، این بررسی، شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) را بستری مناسب جهت استقرار صنایع نوین می‌داند.

### ضرورت‌های استقرار صنایع نوین در کشور

بررسی روند حرکت اقتصاد جهانی گویای آن است که تجارت جهانی به سوی محصولات مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین حرکت می‌کند و با توجه به این‌که این محصولات ارزش افزوده بسیار بالایی به‌وجود آورده و حاشیه سود زیادی دارند، کشورهایی که بتوانند این محصولات را تولید و صادر کنند، از بخش صنعت پویایی برخوردار خواهند شد.

نکته قابل توجه دیگر این‌که در پی تغییرات شتابان و اغلب نه‌چندان قابل پیش‌بینی در بازارهای تجارت جهانی و شکل‌گیری شرایط جدید در رقابت در این بازارها، توجه به توسعه صنایع کوچک و متوسط در برنامه‌ریزی و قانون‌گذاری کشورهای تازه صنعتی شده و توسعه یافته، به‌صورت عمده‌ای مشاهده می‌شود. در دو دهه گذشته با ظهور فن‌آوری‌های جدید در تولید و ارتباطات، تحولاتی در قابلیت‌ها و میزان انعطاف‌پذیری واحدهای صنعتی، روش‌های تولید و توزیع و ساختار تشکیلاتی بنگاه‌ها پدید آمده که عموماً این تحولات بر اهمیت واحدهای کوچک و متوسط افزوده است، البته نه واحدهای کوچک مجزا، بلکه واحدهای کوچکی که جزیی از شبکه و زنجیره تولید بوده و فن‌آوری، نیروی کار متخصص و

خواهند داشت. با توجه به این‌که فن‌آوری میزان ارزش افزوده را به شدت بالا می‌برد، در نتیجه استفاده از فن‌آوری پیشرفته در صنایع موجود و به‌طور خاص در صنایع کوچک، حایز اهمیت است. لذا کشور جمهوری اسلامی ایران برای ایجاد و توسعه چنان نظام صنعتی، آینده‌نگری منسجم و برنامه‌ریزی راهبردی مجدانه‌ای را انجام داده است که در صورت عملیاتی شدن امکان تحقق اهداف را فراهم خواهد کرد.

در همین راستا مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن جمهوری اسلامی ایران، مصمم به برپاسازی مناطقی موسوم به «مناطق ویژه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین در جوار قطب‌های علمی و صنعتی کشور» است.

حال سوال اساسی، این است که اگر کلان‌شهر تهران به‌عنوان شهری قطبی از نظر علمی (برخورداری از پیشروترین دانشگاه‌ها و مراکز علمی، پژوهشی و تحقیقاتی)، منابع انسانی، زیرساخت‌ها و تاسیسات زیربنایی پیشرفته‌تر در مقایسه با سایر نقاط کشور، مدنظر قرار گیرد، محل مناسب برای استقرار منطقه ویژه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین کجاست؟

مکان‌یابی و برپاداشتن نسجیده صنایع؛ یعنی بدون در نظر گرفتن مجموعه شرایط گوناگون تاثیرگذار بر انتخاب محل استقرار یک مجموعه صنعتی (از شرایط زیرساختی محل، سهولت دسترسی به منابع اولیه، نزدیکی به بازار مصرف، شرایط محیطی و اقلیمی از جهت وزش باد، کیفیت خاک، مسایل مربوط به آب و سایر سرویس‌های جانبی گرفته، تا موضوع آلودگی صوتی و سایر جنبه‌های زیست‌محیطی، مسایل شهری و شهرسازی، نیروی انسانی، بهداشت و ...) بدون شک تاثیر بسیار نامناسبی بر یک مجموعه صنعتی دارد و حتی در برخی مواقع منجر به تعطیلی دایم مجموعه می‌شود.

به‌علاوه ویژگی «استفاده از فن‌آوری برتر» در مجموعه‌ای از صنایع، خود نیازمند شرایط جدیدی برای محل انتخابی یک منطقه ویژه صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین است. از آن جمله می‌توان شرایطی چون دسترسی مناسب به دانشگاه‌ها و

که تاکنون به‌واسطه استقرار صنایع و به‌کارگیری فن‌آوری‌های قدیمی ایجاد شده (مانند تخریب لایه ازن، باران‌های اسیدی، نابودی جنگل‌ها، سیلاب‌های مخرب) از سوی جامعه جهانی و دولت‌ها به‌صورت قانون‌های محدودکننده فعالیت‌های صنعتی تصویب شوند. بنابراین شرایط زیست‌محیطی و بهره‌برداری مستمر از منابع طبیعی، بخشی از دلایل مختلف تغییر جهت‌گیری نظام صنعتی کشورهای جهان و به‌تبع آن کشور ایران است و این دلایل ضرورت استفاده از فن‌آوری‌های نوین برای توسعه صنعتی کشور را بیش از پیش نمایان می‌سازند.

راهبرد توسعه صنایع با فن‌آوری‌های نوین، در عین حال که با تحولات روز جهان همگام است، لیکن برای تحقق، نیازمند اسناد راهنما و فرادستی در این ارتباط است. چرا که بدون اسناد پایه و راهنما این تهدید وجود دارد که طرح‌ها و پروژه‌های صنعتی به اقدامات ناهماهنگ و پراکنده‌ای تبدیل شوند و دستیابی به اهداف را پرهزینه، طولانی‌مدت و یا غیرممکن سازند. در واقع اسناد راهبردی و فرادست می‌توانند در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت با تجسم بخشیدن به مبانی اقتصادی-اجتماعی-فرهنگی جامعه آرمانی آینده، زمینه شکل‌گیری تحولات و اصلاحات و بازآرایی اقتصاد ملی و چارچوب‌های طراحی و اجرای برنامه‌های راهبردی را فراهم آورند.

خوشبختانه در سال‌های اخیر با توجه به بازنگری برخی از اسناد فرادست، از جمله سند استراتژی توسعه صنعتی کشور، اقدامات گوناگونی خصوصاً برای جهت‌دهی به توسعه صنعتی صورت گرفته و به‌جای سیاست‌های افراطی طرد صنایع از شهرها، بیش‌تر از سیاست‌هایی که در راستای تعدیل مشکلات ناشی از صنایع و انطباق دادن هرچه بیشتر فعالیت آن‌ها با نیازهای اقتصادی، اجتماعی و فضایی شهرها موثر باشند، حمایت شده است. از جمله این سیاست‌ها، توسعه روزافزون پارک‌های علمی، پارک‌های صنعتی، مراکز فن‌آوری و ایجاد صنایع نوین در کشور است.

در بیش‌تر اسناد راهبردی و فرادست مطالعه شده، توجه به صنایع نوین (صنایع مبتنی بر فن‌آوری پیشرفته) به‌عنوان مولفه بسیار

مدیریت پیشرفته را در خود جای داده‌اند و توانسته‌اند در درون این شبکه‌ها از قابلیت‌ها، توانایی‌ها و زنجیره‌های مواد اولیه-محصول یکدیگر بهره‌برداری کنند.

راهبرد صنعتی بسیاری از کشورها در بیست و پنج سال اخیر دستخوش تغییراتی اساسی شده و آن‌ها را به سمت تاسیس مجتمع‌های صنعتی پیش‌برده است که عموماً بر پایه فن‌آوری‌های نو بنا شده و خصوصیات کلیدی صنایع کوچک را در اختیار دارند. به کلام مختصر اهمیت صنایع کوچک مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین در معادلات صنعتی جهان کنونی، مشابه نقش پراهمیت بخش صنعت، در اقتصاد جهان کلاسیک خواهد بود.

کشور ایران، تنها کشوری نیست که از طریق اهرم رشد و پرورش فن‌آوری‌های صنعتی و علوم کاربردی نوین، مقوله توسعه صنعت، اقتصاد و به‌طور کلی توسعه کشور را هدف گرفته باشد، بلکه حرکت به‌سوی توسعه صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین، روندی جهانی است. در جهان کنونی که موسسات دولتی یا غیردولتی کشورهای مختلف، با سرعتی سرسام‌آور و در راه رقابت با شرکت‌های همتای رقیب، آزمایشگاه‌ها و پژوهشکده‌های تحقیق و توسعه خود را گسترده‌تر و فعال‌تر می‌کنند، ضروری است که برای حفظ جایگاه سیاسی، اقتصادی و امنیتی کشور، ضمن حفظ بازار تجارت آزاد بین‌المللی، از چنان اهرم توانمندی بهره برد.

با توجه به قرارگیری کشور ایران در زمره کشورهای در حال توسعه، یکی از پایه‌های اصلی توسعه آن بر مبنای صادرات محصول و از جمله محصولات صنعتی است. با پیشرفت صنعتی، اولاً منابع اولیه موجود در کشور به‌صورت محصول و با ارزش افزوده بیش‌تری صادر می‌شوند، ثانیاً با تامین نیازهای داخلی مانع از دست دادن منابع ارزی خواهند شد. اما پیشرفت‌های صنعتی و بهره‌برداری‌های طولانی‌مدت از منابع طبیعی به‌عنوان نهاده‌های اصلی و مصرفی بخش صنعت، باعث می‌شود که از یک سو فراوانی منابع در دسترس کم‌تر شده و بهره‌برداری از آن‌ها با روش‌های مرسوم، صرفه اقتصادی خود را از دست بدهد و از سوی دیگر محدودیت‌های فراوان زیست‌محیطی به‌دلیل تخریب‌های شدیدی

- موثر در جهت رشد ارزش افزوده و ورود به عرصه رقابت‌های بین‌المللی در نظر گرفته شده و مورد تأیید و تاکید قرار گرفته است. اسناد فرادست زیر بر نقش و جایگاه صنایع نوین تاکید دارند:
- سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور
  - سند آمایش سرزمین
  - برنامه پنجم توسعه کشور
  - استراتژی توسعه صنعتی کشور
- طرح جامع تهران - نتایج بررسی‌های صورت گرفته بر روی اسناد مذکور و اهم راهبردهای این اسناد، در جداول ۱ تا ۵ آورده شده است. با توجه به جداول زیر، ضرورت توسعه صنایع نوین در کشور و اهمیت پرداختن به این مقوله مشخص می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد که در سطح کشور، استان تهران با توجه به چشم‌انداز تعریف شده در اسناد مصوب و فرادست و نیز با توجه

جدول ۱: راهبردهای سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور در خصوص توسعه صنایع نوین در کشور

<p>اصلی‌ترین جهت‌گیری‌ها و اهداف سند فرادست</p>	<p>- تصویر سیمای اقتصاد ایران در سال ۱۴۰۴ ه.ش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فن‌آوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی</li> <li>• دست یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فن‌آوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تاکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقا نسبی درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل</li> </ul> <p>- محورهای اساسی سند چشم‌انداز ۲۰ ساله مرتبط با صنایع برتر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• توسعه مبتنی بر دانایی</li> <li>• رقابت‌پذیری اقتصاد</li> </ul>
<p>برخی از راهبردهای سند فرادست</p>	<p>- فرآیندسازی عرصه‌های کشاورزی، صنعت و خدمات اقتصاد مبتنی بر منابع طبیعی به اقتصادی متنوع، متکی بر دانش و دانایی و سرمایه‌های انسانی و فن‌آوری‌های نوین</p> <p>- ایجاد فضای مناسب برای رشد فعالیتهای نوآورانه و ظرفیتهای فنی و کارآفرینی</p>

جدول ۲: راهبردهای سند آمایش سرزمین در خصوص توسعه صنایع نوین در کشور

<p>اصلی‌ترین جهت‌گیری‌ها و اهداف سند فرادست</p>	<p>- توسعه علوم، گسترش و تجهیز مراکز علمی و تحقیقاتی و فن‌آوری کشور</p> <p>- تاکید بر توسعه رشته‌های صنعتی شیمیایی و پتروشیمی، صنایع معدنی، صنایع مرتبط با حمل‌ونقل و الکترونیک به‌عنوان صنایع اولویت‌دار با توجه به مزیت‌های نسبی کشور</p>
<p>برخی از راهبردهای سند فرادست</p>	<p>- توسعه بخش صنعت در استان‌های کشور بر مبنای استعدادها و مزیت‌های نسبی و عملکرد ملی و بین‌المللی</p> <p>- استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های پیشرفته در شهرهای بزرگ و قطب‌های اصلی صنعتی کشور</p> <p>- به‌کارگیری سیاست‌های تشویقی و رفع موانع استقرار صنایع در شهرک‌های صنعتی به‌ویژه در مناطقی که با محدودیت‌های اراضی یا زیست‌محیطی مواجه هستند</p>

### جدول ۳: راهبردهای سند قانون برنامه پنجم در خصوص توسعه صنایع نوین در کشور

<p>- دستیابی به جایگاه دوم علمی و فن‌آوری در منطقه و تثبیت آن تا پایان برنامه پنجم</p> <p>- افزایش سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی، از سالانه نیم درصد (۰/۵٪) به سه درصد (۳٪) در پایان برنامه</p> <p>- گسترش حمایت‌های هدفمند مادی و معنوی از نخبگان و نوآوران علمی و فن‌آوری</p> <p>- بسط خدمات دولت الکترونیک، صنعت فن‌آوری اطلاعات، سواد اطلاعاتی و افزایش بهره‌وری در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی</p> <p>- ارتقا سطح رقابت‌مندی صنایع کشور با تأکید بر توسعه قابلیت‌های فن‌آوری و انتقال نقطه اتکاء مزیت‌های نسبی از مواد اولیه و خام به توانایی‌های فن‌آورانه (تکنولوژیک) و خلق مزیت‌های رقابتی</p>	<p>اصلی‌ترین جهت‌گیری‌ها و اهداف سند فرادست</p>
<p>- ایجاد، رانندازی و تجهیز آزمایشگاه کاربردی در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی، شهرک‌های دانشگاهی، علمی، تحقیقاتی، شهرک‌های فن‌آوری، پارک‌های علم و فن‌آوری و مراکز رشد</p> <p>- استقرار نظام یکپارچه پایش و ارزیابی علم و فن‌آوری کشور</p> <p>- برنامه‌ریزی برای تحقق شاخص‌های اصلی علم و فن‌آوری</p> <p>- ایجاد سازوکار لازم برای مشارکت انجمن‌های علمی، نخبگان و دانشمندان کشور در همایش‌ها، کنفرانس‌ها و مجامع علمی و پژوهشی بین‌المللی و بهره‌گیری از توانمندی‌های نخبگان ایرانی در جهان و فراهم کردن فرصت‌های مطالعاتی مناسب در داخل و خارج کشور</p> <p>- تأمین و پرداخت بخشی از هزینه‌های ثبت جواز امتیاز علمی<sup>۱</sup> در سطح ملی و بین‌المللی</p> <p>- ایجاد و توسعه شبکه ملی اطلاعات و مراکز داده داخلی امن و پایدار با پهنای باند مناسب</p> <p>- بسترسازی و انجام حمایت‌های لازم برای ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها و صنایع مرتبط با طراحی، ساخت، آزمایش، پرتاب و بهره‌برداری از سامانه‌های فضایی ماهواره، ماهواره‌بر و ایستگاه‌های زمینی</p> <p>- بخشودگی کارمزد تسهیلات اعطایی به بخش‌های خصوصی فعال در حوزه صنایع نوین</p>	<p>برخی از راهبردهای سند فرادست</p>

### جدول ۴: راهبردهای سند استراتژی توسعه صنعتی در خصوص توسعه صنایع نوین در کشور

<p>- بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی در جهت ایجاد مزیت‌های رقابتی و افزایش شاخص رقابت‌پذیری در بخش صنعت و معدن</p> <p>- جهت‌گیری توسعه صنایع براساس مزیت‌های ارزش افزوده و رقابتی و افزایش ظرفیت صادراتی</p> <p>- نفوذ فن‌آوری‌های پیشرفته در بخش صنعت و معدن و ایجاد صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های پیشرفته همراه با ارتقا سطح علمی و فنی کشور در این زمینه</p> <p>- تعامل اقتصادی، صنعتی و فن‌آوری با جهان</p> <p>- رشد بهره‌وری عوامل تولید</p> <p>- توسعه سریع و پایدار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین</p> <p>- افزایش سهم تولیدات مبتنی بر دانش در اقتصاد ملی و عرصه جهانی</p> <p>- دستیابی به سهم صادرات کالاهای با فن‌آوری پیشرفته در صادرات غیرنفتی (۲۰ درصد)</p>	<p>اصلی‌ترین جهت‌گیری‌ها و اهداف سند فرادست</p>
<p>- حمایت از توسعه فن‌آوری‌های پیشرفته برای گسترش تولید و خدمات مربوط با تأکید بر بخش غیردولتی</p> <p>- حمایت از تاسیس مراکز رشد تخصصی و پارک‌های علمی و تکنولوژیک</p> <p>- حمایت از ایجاد و توسعه شرکت‌های مبتنی بر فن‌آوری‌های پیشرفته برای گسترش تولید با تأکید بر بخش غیردولتی</p> <p>- پیگیری برای شناسایی استانداردهای جهانی و تدوین استانداردهای ملی در محصولات صنعتی به‌ویژه با فن‌آوری‌های پیشرفته</p> <p>- پیگیری و تعامل با نهادهای سازمان‌های ذی‌ربط جهت پیوستن به کنوانسیون‌ها و موافقت‌نامه‌های مرتبط با اشاعه فن‌آوری‌های نوین در کشور</p> <p>- تقویت تعاملات بین‌المللی و منطقه‌ای جهت تبادل تجربیات و اطلاعات و دستیابی به فن‌آوری‌های نوین</p> <p>- ترغیب شرکت‌های خارجی به انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه<sup>۲</sup> در زمینه فن‌آوری‌های پیشرفته در ایران به‌ویژه با بهره‌گیری از اهرم دولتی</p>	<p>برخی از راهبردهای سند فرادست</p>

1- patent  
2- R&D



### جدول ۵: راهبردهای طرح جامع تهران در خصوص توسعه صنایع نوین

<p>- توسعه پایدار در استان تهران با محوریت ایفای نقش مدیریت عالی فرآیندهای توسعه ملی و روابط فراملی کشور، امور تخصصی علمی و پژوهشی در سطح ملی و فراملی، خدمات برتر تخصصی، فنی و مهندسی و صنایع با فن‌آوری برتر با تکیه بر ICT</p> <p>- تغییر ساختار صنعتی و خدماتی تهران در جهت ازدیاد هدفمند سهم اقتصاد دانش‌پایه با حمایت از ایجاد و توسعه صنایع با فن‌آوری برتر، توسعه مراکز و شهرک‌های علمی و پژوهشی و حمایت از توسعه خدمات برتر</p> <p>- تبدیل تهران به دروازه ورودی ایران به عصر اطلاعات و لزوم دگرگونی ساختار صنعتی و خدماتی آن با ازدیاد سهم اقتصاد دانش‌پایه از طریق فراهم آوردن شبکه‌های زیربنایی لازم و توسعه علوم و مهندسی خدمات برتر مولد و صنایع با فن‌آوری برتر</p> <p>- تبدیل تهران به فضای برتر مدیریت توسعه ملی و روابط فراملی با مراکز و فعالیت‌ها و همایش‌های سیاسی، مدنی، فرهنگی، علمی و ... مبتنی بر مشارکت ملی و گفتگوی تمدن‌ها</p> <p>- لزوم پالایش صنایع موجود با جایگزینی صنایع با فن‌آوری برتر جهت جلوگیری از رشد جمعیت</p>	<p>اصلی‌ترین جهت‌گیری‌ها و اهداف سند فرادست</p>
<p>- عدم تغییر کاربری‌های عمده مرتبط با فعالیت‌های اقتصادی شهر برای حفظ امکان جایگزینی تدریجی صنایع کوچک و متوسط با فن‌آوری برتر به‌جای صنایع بزرگ، مگر برای جبران کمبود خدمات و تاسیسات شهری عمومی</p> <p>- استفاده از پهنه‌های دارای مزیت محیطی و جغرافیایی که دارای هم‌جواری با دانشگاه‌ها و صنایع موجود هستند، برای شهرک‌های علمی و فنی و یا تشکیل خوشه‌های تخصصی از بنگاه‌های علمی و فنی</p>	<p>برخی از راهبردهای سند فرادست</p>

به وجود امکانات و پتانسیل‌های فراوان، از ظرفیت‌های منحصر به فردی در زمینه استقرار صنایع نوین برخوردار است. از همین رو است که ایجاد و توسعه این‌گونه صنایع در تهران به‌عنوان راهبردی استراتژیک برای توسعه اقتصادی محسوب می‌شود. جدول ۶، به مزایا و معایب استان تهران در زمینه توسعه صنایع نوین می‌پردازد.

### جدول ۶: اهم مزایا و محدودیت‌های استان تهران برای استقرار صنایع نوین با توجه به اسناد فرادست

<p>- استقرار یک سوم انواع صنایع بزرگ کشور و بیش از نیمی از صنایع با فن‌آوری برتر و خدمات مولد در تهران</p> <p>- وجود زیرساخت‌های گسترده بازرگانی و مرکزیت تجاری ملی و بین‌المللی و برخورداری از منابع و نهادهای لازم برای گردش ملی و بین‌المللی سرمایه</p> <p>- استقرار تهران در مسیر کریدورهای بین‌المللی جاده‌ای و ریلی</p> <p>- وجود فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، فرودگاه مهرآباد و پیام</p> <p>- برخورداری تهران از یک سوم شبکه‌های ارتباطی مخابراتی کشور</p> <p>- وجود زیرساخت‌های مهم شهری (بزرگراه‌ها، فضاهای سبز، شبکه‌های تاسیساتی، تجهیزات و خدمات شهری و ...)</p>	<p>مزایا</p>
<p>- نگرش منفی و مقابله همه‌جانبه با رشد اقتصادی تهران در اسناد آمایشی و بلندمدت کشور در گذشته</p> <p>- کاهش کیفیت زندگی در شهر تهران به دلیل افزایش قابل توجه ساخت مسکن، فعالیت‌های سوداگرانه در این شهر و رشد جمعیت آن</p>	<p>محدودیت‌ها</p>

### تعریف صنایع نوین

با وجود موافقت کلی بر مفاهیم فن‌آوری برتر، توافق دقیقی بر روی تعاریف و مصداق‌های صنایع نوین به‌دست نیامده است. روش‌های مختلفی برای تعیین صنایع نوین ایجاد شده و بر این اساس، لیست‌های متفاوتی از چنین صنایعی، ارائه شده است. هیچ یک از تعاریف موجود برای صنایع نوین، تعاریف کامل و جامعی به‌شمار نمی‌آیند و در عین حال هیچ یک از این تعاریف، ناصحیح نیستند. به‌منظور آشنایی بیشتر، در ادامه به برخی از تعاریف و لیست‌های ارائه شده توسط نهادهای مختلف کشور ایالات متحده آمریکا اشاره می‌شود.

- انجمن الکترونیک آمریکا<sup>۱</sup> (AEA) بر پایه تعریفی که از صنایع نوین ارائه می‌کند (تعریف صنایع نوین بر اساس طبیعت یک محصول صنعتی و نه بر پایه فرآیندهای آن صنعت) سه گروه زیر را جزء صنایع نوین معرفی می‌کند:

۱. کامپیوتر، ارتباطات و مخابرات، تجهیزات الکترونیکی
۲. خدمات ارتباطات و مخابرات
۳. خدمات مرتبط با کامپیوتر

- مرکز آمار نیروی انسانی آمریکا، صنایعی را که دارای درصد بالایی از شغل‌های مبتنی بر فن‌آوری هستند، به‌عنوان صنایع نوین معرفی می‌کند.

- بنیاد علمی ملی آمریکا<sup>۲</sup>، استفاده از دانشمندان، مهندسی، کارشناسان فنی و به‌کارگیری فعالیت‌های تحقیق و توسعه را دو عامل مهم و اساسی برای صنایع نوین ذکر کرده است.

تعاریف فوق، عموماً بر پایه ورودی‌ها یا خروجی‌های یک سیستم ارائه شده‌اند. تعاریف مبتنی بر ورودی<sup>۳</sup>، با توجه به ورودی‌های فیزیکی و انسانی ارائه می‌شوند. برای مثال، بنیاد علمی ملی، از درصد مهندسی و دانشمندان، برای تعریف صنایع نوین

استفاده می‌کند. تعاریف مبتنی بر خروجی<sup>۴</sup>، بر پایه ارزش افزوده خروجی‌های یک شرکت ارائه می‌شوند. انجمن الکترونیک آمریکا، از این روش برای تعریف صنایع نوین استفاده می‌کند.

در سال ۲۰۰۴، اداره آمار آمریکا پیشنهاد کرد که با توجه به ماهیت صنایع نوین، بهتر است در تعریف این صنایع، از تلفیقی از عوامل (ورودی و خروجی) استفاده شود و به این ترتیب یکی از جامع‌ترین تعاریف را برای صنایع نوین ارائه کرد. بر این اساس عوامل موثر در تعریف این صنایع به شرح زیر است:

- نسبت بالای افراد دانشمند، مهندس و کارشناس فنی
- نسبت بالای افراد و هزینه تخصیص داده شده به تحقیق و توسعه
- تولید محصولات نوین
- به‌کارگیری روش‌های تولید نوین

### مصادیق صنایع نوین

به‌کارگیری هر یک از معیارهای مطرح‌شده در تعریف صنایع نوین، زمانی مناسب است که دسترسی به اطلاعات مورد نیاز امکان‌پذیر باشد. دسترسی به همه اطلاعات، نظیر تعداد افراد متخصص، حجم مطالعات تحقیق و توسعه، لیست محصولات نوین، حجم سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار و خرید تجهیزات جدید و ... برای تعریف صنایع نوین در بیش‌تر شرایط امکان‌پذیر نیست، بنابراین در بیش‌تر مطالعات از یک یا دو معیار برای تعریف صنایع نوین استفاده شده است.

در حال حاضر، با در نظر گرفتن پتانسیل وجود نیروهای متخصص، زمینه‌های تحقیقاتی موجود و نیاز کشور، صنایع تولیدی و خدماتی زیر به‌عنوان مصادیق شاخص صنایع نوین ارائه می‌شوند.

- ساخت و تولید نیمه‌رساناها و سایر تجهیزات الکترونیک
- ساخت و تولید کامپیوتر و تجهیزات جانبی

- 1- American Electronic Association
- 2- National Science Foundation
- 3- Input-based definitions
- 4- Output-based definitions

پرداخت و نیازهای اقتصادی کشور را تا حد قابل توجهی پاسخ داد. رشد اقتصادی بسیاری از کشورها در سراسر دنیا، تا حد بسیار زیادی به ارتقا سطح فن‌آوری صنایع آن‌ها وابسته بوده است. به‌طور کلی، فن‌آوری‌های برتر از چهار طریق با تاثیرگذاری بر بخش صنعت، موجب رشد اقتصادی می‌شوند. این چهار طریق عبارتند از:

- کاهش فرآیندهای تولیدی و افزایش سرعت تولید
  - تولید محصولی با ارزش افزوده بیشتر با استفاده از مواد اولیه یکسان نسبت به صنایع سنتی
  - افزایش قدرت رقابت با محصولات مشابه ساخته شده توسط صنایع سنتی با توجه به قیمت تمام شده پایین‌تر و گاهی کیفیت بالاتر محصولات تولیدی
  - کاهش حجم سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تولید یک محصول
- توسعه صنایع نوین یکی از دغدغه‌های اصلی کشورهای جهان (اعم از توسعه یافته و در حال توسعه) برای ارتقا ابعاد مختلف فعالیت‌های اقتصادی است. کشورهای پیشرو در این زمینه، با تکیه بر سابقه استفاده از این راهبرد توانسته‌اند خود را بالاتر از سایر کشورها قرار دهند و عامل انتقال فن‌آوری و صدور محصولات این صنایع به سایر کشورهای جهان باشند. بنابراین بررسی نحوه به‌کارگیری این راهبرد و تأثیرات استفاده از آن در ابعاد مختلف جوامع مذکور، به‌ویژه در بعد اقتصادی، این امکان را ایجاد می‌کند که بتوان تجربیات موفق را با سرعت بیشتری در کشور به اجرا درآورد و از تکرار تجربیات ناموفق پرهیز کرد. به این منظور، در این بخش ابتدا نگاهی گذرا به ارتباط دوسویه میان صنایع نوین و اقتصاد دارد و سپس به بررسی نقش صنایع نوین در ارتقا اقتصادی چند کشور پیشرفته می‌پردازد.

### ◀ بررسی ارتباط دوسویه میان صنایع نوین و اقتصاد

با توجه به ماهیت صنایع نوین که مبتنی بر سه ویژگی اصلی، یعنی تکنولوژی محوری، عمر کوتاه تکنولوژی در این صنایع و

- ساخت و تولید تجهیزات کنترل، اندازه‌گیری، جهت‌یابی و پزشکی
  - ساخت و تولید تجهیزات ارتباطات و مخابرات
  - ساخت و تولید رساناهای نوری و مغناطیسی
  - ساخت و تولید محصولات و قطعات هوافضا
  - ساخت و تولید دارو و فرآورده‌های طبی
  - نرم‌افزار
  - طراحی سیستم‌های کامپیوتری و خدمات مرتبط
  - خدمات تحقیق و توسعه علمی
  - پردازش داده و خدمات مرتبط
- از سوی دیگر، مرکز صنایع نوین، زمینه‌های زیر را به‌عنوان صنایع نوین معرفی کرده است.
- الکترونیک
  - فن‌آوری اطلاعات و نرم‌افزار
  - بیوتکنولوژی
  - نانو تکنولوژی
  - مواد نو
  - لیزر و اپتیک
  - هوافضا

### ◀ نقش صنایع نوین در توسعه اقتصادی کشورها

تفکیک جهان به دو بخش توسعه یافته و در حال توسعه، با توجه به توانایی یا ناتوانی کشورها در دسترسی به فن‌آوری و تکنولوژی نوین و بهره‌گیری کاربردی از آن، باعث شده تا امروزه بخش مهمی از درآمد ملی کشورها به تحقیقات صنعتی و توسعه صنایع نوین اختصاص یابد. کشورهای در حال توسعه امروز، آن‌هایی هستند که دیروز از قافله انقلاب صنعتی جا مانده‌اند و کشورهای توسعه نیافته فردا، کشورهایی خواهند بود که امروز در استفاده کاربردی از فناوری صنعتی مردد مانده‌اند.

توسعه کاربردی فن‌آوری نوین در صنعت و توسعه صنایع نوین این امکان را فراهم می‌آورد که با دستیابی به اقتصاد پایدار به حل بسیاری از مشکلات اقتصادی موجود (مانند تورم، بیکاری و ...)

موثر می‌دانند؛ ایجاد دانش، کسب دانش، انتشار دانش و کاربرد دانش. بررسی چند کشور پیشرفته جهان به لحاظ وضعیت/ایجاد دانش، بیانگر این نکته است که این کشورها از طریق افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری برای افزایش تعداد محققان و اختراعات، پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه ایجاد پایگاه‌های قوی ایجاد و ابداع دانش داشته‌اند.

کشورهایی که از توان کم‌تری برای ابداع و ایجاد دانش برخوردارند (و ضمناً در صدد توسعه اقتصاد مبتنی بر دانش نیز هستند)، تمایل و تلاش بیش‌تری برای کسب دانش از کشورهای دیگر جهان دارند. این کشورها از طریق باز گذاشتن محیط تجاری و بازرگانی خود و نیز ایجاد دفترهای بین‌المللی تولید دانش در کشور خود به افزایش واردات فن‌آوری‌های نوین از سایر کشورهای جهان می‌پردازند.

توسعه صنایع نوین نیازمند کاربردی ساختن دانش در سطح کشور است و کاربردی ساختن دانش و تأثیرگذاری آن در توسعه اقتصادی کشورها نیز مستلزم/انتشار آن است. به همین منظور کشورهای متقاضی توسعه مبتنی بر دانش به تلاش در جهت توسعه زیرساخت‌های ICT و آموزش آن می‌پردازند.

سود و منافع حاصل از یک پایگاه قوی دانش و انتشار آن، زمانی تحقق می‌یابد که نیروی کار از آن در تولید کالاها و خدمات استفاده کنند. تحقق کاربرد دانش در صنعت از طریق تلاش برای افزایش نیروهای دانشگر (مدیران و متخصصان) و افزایش تعداد نیروی کار با تحصیلات دانشگاهی امکان‌پذیر می‌شود.

یکی از الزامات توسعه صنایع نوین، ایجاد اطمینان در بازارهای داخلی است تا محصولات تولید شده، نه صرفاً از نظر قیمت، بلکه از لحاظ کیفیت، قابلیت رقابت با محصولات مشابه در جهان را داشته باشند. در حیطه صنایع نوین یا فن‌آوری‌های برتر، مقوله ارزانی قیمت در محصولات حتی به میزان نصف، یا یک سوم قیمت بازار جهانی اهمیت چندانی ندارد، زیرا موضوع اصلی برای مصرف‌کنندگان، ضریب ریسک پایین است و نه قیمت پایین. همچنین از آن‌جا که بیش‌تر محصولات صنایع نوین در دیگر

سهم بالای نیروی انسانی دانشگر در ایجاد ارزش افزوده است، اقتصادی که توسط توسعه صنایع نوین ایجاد می‌شود و رشد می‌کند، اقتصاد مبتنی بر دانش است.

اقتصاد مبتنی بر دانش، اقتصادی است که در آن دانش، سرمایه اصلی است و تولید و بهره‌برداری از دانش بر بخش عمده‌ای از ایجاد ثروت موثر است. هدف این اقتصاد، استفاده و بهره‌گیری موثر از انواع دانش، در کلیه فعالیت‌های اقتصادی است. به منظور کسب منافع اقتصادی از طریق صنایع نوین، لازم است که پیش‌زمینه‌های ایجاد و توسعه این اقتصاد (یعنی ابداع و ایجاد دانش، کسب دانش، انتشار دانش و کاربرد دانش) در کشور فراهم شود.

ایجاد صنایع نوین در جهان از طریق رشد بهره‌وری به توسعه اقتصادی کشورها کمک می‌کند. رشد بهره‌وری، خود موجب کاهش هزینه تولید، افزایش قدرت خرید و درآمد مصرف‌کنندگان، افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات و در نهایت افزایش اشتغال می‌شود.

توسعه صنایع نوین بر اشتغال موثر است. به این ترتیب که با پیشرفت صنایع نوین، تقاضا برای نیروی کار ماهر بیش‌تر می‌شود. البته تأثیر فن‌آوری بر تغییر وضعیت نیروی کار غیرماهر مبهم است. ولی پیشرفت‌های فن‌آوری در درازمدت، مجموع میزان اشتغال را افزایش می‌دهد، زیرا مجموع اقتصاد رشد می‌کند و می‌تواند شغل‌های بیش‌تری را ایجاد و حمایت کند.

مطالعه کشورهای توسعه‌یافته جهان که از مزایای اقتصادی توسعه صنایع نوین بهره می‌گیرند، نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین دلایل موفقیت این کشورها، حمایت همه‌جانبه هر نظام تولیدی مبتنی بر دانش از زمان تولد تا زمان تجاری‌سازی توسط سه نهاد دولت، دانشگاه و صنعت است.

صنایع نوین در هر کشور به یک شیوه بر توسعه اقتصادی آن کشور تأثیر می‌گذارد؛ در استرالیا از طریق افزایش میزان تولید ناخالص داخلی، در فنلاند از طریق افزایش سریع درآمد سرانه، در ایرلند با تبدیل این کشور از یک کشور ورشکسته اقتصادی به یکی از سریع‌ترین کشورهای از نظر رشد اقتصادی.

صاحب‌نظران، چهار عامل اصلی را در رشد اقتصاد مبتنی بر دانش

آن در یک فرآیند تسلسلی و در ارتباط با یکدیگر دارای آرایش فضایی باشند. این سازماندهی فضایی نیازمند پایداری، یکپارچگی و فراگیری متناسب با اهداف آن است که بایستی در بخش اقتصاد، فرهنگستان، صنایع و از همه مهم‌تر آموزش، از انسجام و سازمان موثری برخوردار باشد.

کشور چین از نظر برخورداری از امکانات اینترنتی و ارتباطات شبکه‌ای و مخابرات ثابت و همراه (به‌عنوان بستر ایجاد و توسعه صنایع نوین)، مقام دوم را در جهان دارد. این شرایط، از یک سو حاصل جهش یک دهه‌ای چین در سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ بوده و از سوی دیگر حاصل یک برنامه‌ریزی ۳۰ ساله (از سال ۱۹۸۱ تا سال ۲۰۱۰) است. یعنی چنین راه عظیمی را در یک دوره ۳۰ ساله پیموده است و از این رو در میان نمونه‌های جهانی شاخص، نمونه‌ای برتر محسوب می‌شود.

### آموزه‌های حاصل از مطالعه نمونه آمریکا

بررسی اقتصادی کشور ایالات متحده در درجه اول نشان می‌دهد که این کشور به‌عنوان بزرگ‌ترین صادرکننده محصولات صنایع نوین و فن‌آوری‌های برتر، در عین حال بزرگ‌ترین واردکننده در جهان است. این مطلب بیانگر آن است که برای یک کشور صاحب فن‌آوری صنایع نوین، اگرچه میزان صادرات همواره بیش از واردات است، ولی خودکفایی از واردات فاقد معنی است. بلکه هر قدر کشوری در زمینه صنایع نوین پیشروتر و صاحب قدرت بیش‌تری باشد، به میزان بیش‌تری نیازمند واردات این صنایع خواهد بود. چرا که به دلیل سرعت بالای تحولات فن‌آوری در عرصه صنایع نوین، امکان تولید تمامی نیازمندی‌های صنایع نوین در یک کشور (با وجود پیشرفته بودن کشور) وجود ندارد. به همین دلیل تقاضا برای واردات نیازمندی‌های صنایع نوین در کشورهای پیشرو در این زمینه به مراتب بیش‌تر است.

از دیگر نکات ارزشمندی که از مطالعه روند ایجاد و توسعه صنایع نوین در کشور ایالات متحده آمریکا به دست می‌آید، این است که این کشور ایجاد صنایع مذکور را از حدود سال ۱۹۷۰ میلادی با

صنایع یا عرصه‌های کار و فعالیت مورد استفاده قرار می‌گیرند، عدم اطمینان از کیفیت و کارایی و دوام آن‌ها به منزله آسیب‌رساندن به دیگر صنایع و حرفه‌های حساس است. بنابراین صنایع نوین و فن‌آوری‌های برتر، همواره باید به‌جای خودکفایی اقتصادی برای بنگاه یا کشور، کیفیت‌های استاندارد را هدف قرار دهند.

در اینجا برای بررسی دقیق‌تر وضعیت اقتصادی کشورهای برخوردار از صنایع نوین در جهان، دو کشور پیشرو در امر توسعه صنایع نوین انتخاب شده است: چین و ایالات متحده آمریکا.

### آموزه‌های حاصل از مطالعه نمونه چین

مطالعه نمونه کشور چین، به روشنی نشان دهنده این واقعیت است که ایجاد، راه‌اندازی و توسعه صنایع نوین در یک کشور یا سرزمین نمی‌تواند به‌عنوان یک برنامه مستقل مطرح باشد. صنایع نوین و فن‌آوری‌های برتر تنها در سایه یک فرهنگستان علوم فعال و دارای انسجام علمی با علوم کاربردی در سطح کشور قابل راه‌اندازی است و چنین امری باید در چارچوب یک برنامه مدون صورت پذیرد.

نمونه چین نشان می‌دهد که دولت این کشور، این هدف را از سال ۱۹۸۱ آغاز کرده و از همین سال، حدود ۳۰ درصد از بودجه فرهنگستان این کشور را سالانه صرف پژوهش‌های کاربردی در زمینه فن‌آوری‌های پیشرفته کرده است. چین پیش از آن، در دهه ۱۹۸۰-۱۹۷۰ دارای اقتصادی پنج برابر بزرگ‌تر از آغاز همان دهه شده بود، اما نه تنها به این جهش تاریخی اکتفا نکرد، بلکه بیش‌ترین توان خود را صرف توسعه فن‌آوری‌های پیشرفته کرد.

نمونه چین به روشنی نشانگر این واقعیت است که ایجاد، راه‌اندازی و توسعه صنایع نوین، صرفاً در گرو تخصیص زمین، اعتبارات و تسهیلات بانکی برای نوآوران و کارآفرینان این عرصه نبوده، بلکه بیش از پیش نیازمند یک برنامه‌ریزی کارآمد و هدف‌گذاری شده با بودجه عظیم دولتی به‌عنوان یک چتر حمایتی گسترده، توانمند و یکپارچه است. به‌این ترتیب ایجاد، راه‌اندازی و توسعه صنایع نوین نیازمند یک برنامه‌ریزی فضایی است که اجزای تشکیل‌دهنده

### ◀ آشنایی با شماری از صنایع نوین

برای آشنایی با ضرورت استقرار صنایع نوین در کشور و نیز ملزومات هر یک از این صنایع در ارتباط با مکان استقرار، در این جا چند نمونه شاخص صنایع نوین مورد بررسی قرار خواهند گرفت. به این ترتیب که در هر مورد، پس از ارایه تعریفی از صنعت مورد نظر، با ارایه آماری از وضعیت این صنایع در ایران و جهان، مقایسه‌ای تحلیلی میان وضعیت جهان و کشور به لحاظ برخورداری از این صنعت صورت می‌گیرد. به این ترتیب ضرورت و اهمیت توسعه صنعت نوین بررسی شده به‌عنوان یکی از شاخه‌های صنایع نوین در کشور مشخص می‌شود.

صنایع نوینی که در این بخش مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته‌اند، شامل صنعت لیزر، هوافضا، بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی می‌باشند.

### ◀ لیزر<sup>۱</sup>

بشر از زمان قدیم در این فکر بوده است که از نور معمولی، به‌خصوص نور خورشید استفاده‌های دیگری غیر از روشنایی بخشی و انرژی‌زایی ببرد و خیلی زود متوجه شد که با متمرکز کردن آن می‌توان قدرت حرارتی بالایی را به‌دست آورد. لیزر به معنای تقویت نور توسط تشعشع تحریک شده است. لیزر یک نوع نور برانگیخته شده و پر انرژی است که در شرایط عادی در طبیعت دیده نمی‌شود، ولی با فن‌آوری و وسایل خاص می‌توان آن را ایجاد کرد. لیزر با نور معمولی تفاوت‌هایی دارد که این ویژگی‌ها باعث توانایی‌ها و کاربردهای خاص لیزر می‌شوند.

نور لیزر نوع کاملاً جدیدی از نور است؛ درخشان‌تر و شدیدتر از هر آنچه که در طبیعت یافت می‌شود. می‌توان نور لیزری چنان قوی تولید کرد که هر ماده شناخته شده روی زمین را در کسری از ثانیه بخار کند. لیزر می‌تواند سخت‌ترین فلزات را سوراخ کند،

پارک‌ها و شهرک‌های علمی و تحقیقاتی آغاز کرد. در این میان سیلیکون ولی<sup>۱</sup>، هم به لحاظ تقدم زمانی و هم به لحاظ وسعت عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به نوعی سمبل آغاز پرداختن به صنایع و فن‌آوری‌های نوین در کشور آمریکا محسوب می‌شود. نکته حائز اهمیت در خصوص سیلیکون ولی، این است که بخش عمده فعالیت‌های این مجموعه در زمینه صنایع نوین به سفارش مستقیم دولت آمریکا و به‌ویژه بخش نظامی این کشور (مانند نیروی هوایی، نیروی دریایی، پنتاگون و ...) بوده است. البته سیلیکون ولی با بخش خصوصی نیز ارتباط داشت، ولی سفارشات کار این مجموعه عمدتاً از سوی دولت آمریکا صورت می‌گرفت. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که:

الف- ایجاد و توسعه مجموعه‌های مرتبط با فعالیت‌های صنایع نوین، هم‌زمان با تقاضای قابل توجه بخش‌های مختلف دولتی در این خصوص انجام شد.

ب- حمایت دولت از مجموعه‌های متولی توسعه صنایع نوین تا زمانی که محصولات این صنایع وارد بازار تجاری شود و مصرف عام پیدا کند، ادامه داشت. لازم به ذکر است که حمایت دولت از صنایع نوین، روندی است که تقریباً در تمام کشورهای پیشرو در این زمینه پیموده شده است (کشور چین تنها در سال ۱۹۸۱، یک میلیارد دلار بودجه تحقیقاتی به توسعه صنایع نوین اختصاص داد). نکته آموزنده دیگری که می‌توان از مطالعه اقتصادی نمونه آمریکا به‌دست آورد، این است که اگرچه این کشور ایجاد صنایع نوین را از حدود سال ۱۹۷۰ میلادی آغاز کرد، ولی محصولات این صنایع از حدود سال ۱۹۸۰ روانه بازار تجاری بین‌المللی شد. بنابراین نمی‌توان انتظار داشت که صنایع نوین، بلافاصله پس از ایجاد، به سوددهی برسند کما اینکه در کشور پیشرویی مانند آمریکا این روند حدود ۱۰ سال به طول می‌انجامد.

1- Silicon Valley نام منطقه‌ای در حدود ۷۰ کیلومتری جنوب شرقی سانفرانسیسکو  
2- Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

۴. مخابرات نوری
۵. لیزر پزشکی
۶. اپتیک
۷. سیستم‌های اندازه‌گیری

### ◀ وضعیت صنعت لیزر و اپتیک در ایران

در کشور ما امروزه چیزی به نام راهبرد تدوین شده برای فعالیت‌های فن‌آوری اپتیکی و لیزری وجود ندارد و این امر سبب بروز مشکلاتی برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در این زمینه شده است. با توجه به رشد سریع فن‌آوری و ضرورت پیوستن به بازار تجارت جهانی در این زمینه، لزوم تدوین راهبرد در بخش لیزر به وضوح احساس می‌شود.

از سوی دیگر با وجود آن‌که میزان سرمایه‌گذاری در زمینه صنعت لیزر و اپتیک در ایران تاکنون زیاد بوده است، ولی مقدار دقیق آن معلوم نیست. چکیده وضعیت تحلیلی کشور در زمینه صنعت لیزر، در جدول شماره ۷، قابل مشاهده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد

مثلاً "به راحتی جسم سختی مانند الماس را سوراخ کند و از آن بگذرد. بر عکس باریکه‌های کم‌قدرت و فوق‌العاده دقیق انواع دیگر لیزر را می‌توان برای انجام دادن کارهای بسیار ظریفی مانند جراحی روی چشم انسان به کار برد.

کاربردهای لیزر، همه زمینه‌های مختلف علمی و فنی را در بر می‌گیرد. در سال‌های اخیر رشد قابل توجهی در استفاده از فن‌آوری لیزر در فرآوری مواد پدید آمده است. عمده‌ترین کاربردهای لیزر عبارتند از: کاربرد لیزر در فیزیک و شیمی، زیست‌شناسی، پزشکی، نظامی و کاربرد صنعتی.

لیزر را بر اساس منبع تولید آن می‌توان در ۴ گروه لیزرهای جامد، لیزرهای گازی، لیزرهای مایع و لیزرهای نیمه‌رسانا دسته‌بندی کرد. گروه لیزر و اپتیک مرکز صنایع نوین ایران، صنعت لیزر را به هفت بخش تقسیم کرده است.

۱. مواد نورزا

۲. اپتومکانیک

۳. پردازش مواد

جدول ۷: تحلیل کیفی وضعیت صنعت لیزر و اپتیک در کشور

صنعت لیزر و اپتیک			
تهدید	فرصت	ضعف	قوت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ریسک بالای سرمایه‌گذاری در زمینه صنعت اپتیک و لیزر و امتناع مؤسسات خصوصی از سرمایه‌گذاری در این بخش</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم برخورداری کشورهای منطقه خاورمیانه از سهم قابل توجه در بازار لیزر و اپتیک جهان</li> <li>- عدم وجود رقیب در بازار برای صنعت لیزر</li> <li>- برخورداری اولین کشوری که در زمینه صنعت لیزر قدم بگذارد، از امتیاز و برگ برنده قابل توجه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم وجود راهبرد تدوین شده برای فعالیت‌های فن‌آوری اپتیکی و لیزری در کشور</li> <li>- معلوم نبودن میزان سرمایه‌گذاری در زمینه صنعت اپتیک و لیزر</li> <li>- بازدهی ناچیز مؤسسات دولتی در زمینه صنعت لیزر و اپتیک</li> <li>- کمبود حمایت از طرف مرکز صنایع نوین</li> <li>- ضعف نیروی انسانی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- وجود سرمایه‌گذاری قابل توجه در زمینه صنعت اپتیک و لیزر</li> <li>- فاصله کم کشور ایران با کشورهای پیشرفته در زمینه‌های علمی و پژوهشی صنعت اپتیک و لیزر</li> <li>- پیشرفت قابل ملاحظه کشور ایران در زمینه لیزر پزشکی</li> <li>- کاربردهای متعدد و متنوع لیزر در فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، پزشکی، اندازه‌گیری و بازرسی، نظامی، صنعتی، اجرای قانون و ...</li> <li>- وجود مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های سازنده قطعات اپتیکی در کشور</li> <li>- شکل‌گیری گروه لیزر و اپتیک مرکز صنایع نوین در قالب ۷ گروه فرعی</li> </ul>

زنده مخصوصاً از طریق دست‌کاری ژنتیکی آن‌ها در سطح مولکولی، در حوزه بیوتکنولوژی قرار می‌گیرد.

این تعاریف، نشان دهنده نقش بیوتکنولوژی در رشته‌های مختلف علوم و فن‌آوری است. مهم‌ترین کاربردهای بیوتکنولوژی عبارتند از: تولید فرآورده‌های غذایی، تولید آنزیم‌های گوناگون با کاربرد در صنایع غذایی و دارویی، تولید انرژی، تولید فرآورده‌های ویژه دارویی (آنتی‌بیوتیک‌ها و پروتئین‌ها) که از طریق عادی امکان تولید آن‌ها میسر نیست، تصفیه بیولوژیکی آب‌های آلوده و پساب، استخراج فلزات و مواد کانی ارزشمند و ...

به‌دلیل گسترده بودن حوزه فعالیت‌های بیوتکنولوژی، برای تقسیم‌بندی گروه‌های فعال در این علم، آن را به چهار زیرشاخه شامل بیوتکنولوژی پزشکی، بیوتکنولوژی زیست‌مواد و محیط‌زیست، بیوتکنولوژی کشاورزی و بیوتکنولوژی صنعتی تقسیم می‌کنند که این زیرشاخه‌ها خود شامل تعداد زیادی زیرگروه هستند. هر یک از این زیرشاخه‌ها به شیوه‌ای خاص به ارتقا بخش مربوطه کمک می‌کنند: برای مثال در بخش بیوتکنولوژی پزشکی از طریق تولید داروهای نو ترکیب و واکسن‌ها، دست‌یابی به روش‌های درمان کم‌هزینه بیماری‌های صعب‌العلاج و تشخیص سریع‌تر و موثرتر بیماری‌های گوناگون، در بخش بیوتکنولوژی زیست‌مواد و محیط‌زیست از طریق تولید مواد زنده کاربردی در سایر علوم، در بخش بیوتکنولوژی کشاورزی از طریق تولید گیاهانی با صفات ویژه و برتر با استفاده از دست‌کاری ژنتیکی و در بخش بیوتکنولوژی صنعتی از طریق تولید محصولات نوین یا روش‌های نوین تولید، علوم مذکور را بهبود و توسعه می‌دهند.

### ◀ بیوتکنولوژی در دنیا

گسترش کاربردهای بیوتکنولوژی، موجب تغییرات عمده‌ای در اقتصاد برخی از کشورهای جهان شده است. با توجه به نقش و اهمیت بیوتکنولوژی، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری‌های فراوانی (به خصوص طی دو دهه اخیر) توسط کشورهای مختلف جهان برای توسعه و گسترش این علم انجام شده است. بیش‌تر این

که با وجود سرمایه‌گذاری قابل‌توجه در این زمینه، بازدهی در موسسات دولتی ناچیز بوده است. در موسسات خصوصی هم با توجه به ریسک بالای آن‌ها این نوع سرمایه‌گذاری‌ها، کم و تا حدی قابل‌توجه نظر کردن بوده است.

در حال حاضر در کشور دو مرکز فعال تحقیقاتی در زمینه لیزر و اپتیک وجود دارد. مرکز تحقیقات و کاربرد لیزر سازمان انرژی اتمی ایران در فضایی به وسعت ۴۷۰۰ متر مربع در تهران برای دست‌یابی به اهداف تعیین شده در ۴ بخش لیزر گازی، لیزر جامد، نیمه‌رسانا و بخش مهندسی و طراحی به فعالیت اشتغال دارد.

پژوهشکده لیزر و اپتیک، مرکز تحقیقاتی دیگری است که فعالیت تحقیقاتی خود را در دو بخش تحقیقات بنیادی و تحقیقات کاربردی لیزر و اپتیک و در قالب ۴ گروه پژوهشی لیزرهای گازی و رزین‌های، اپتیک و اسپکترومتری، لیزرهای حالت جامد و لیزرهای نیمه‌رسانا انجام می‌دهد.

شواهد حاکی از آن است که در زمینه اپتیک و لیزر فاصله ما با کشورهای پیشرو بسیار کم است و با برنامه‌ریزی دقیق و تدوین راهبرد مناسب، می‌توان با آن‌ها رقابت کرد. این امر خصوصاً در زمینه لیزر پزشکی بیش‌تر به چشم می‌خورد.

### ◀ بیوتکنولوژی

استفاده از علوم و فن‌آوری‌هایی که آثار منفی برای محیط‌زیست ندارند، می‌تواند دست‌یابی به توسعه پایدار و مطمئن را برای بشر امکان‌پذیر سازد. یکی از روش‌هایی که اساساً ماهیتی حیاتی و طبیعی دارد و با محیط‌زیست سازگار است، روش‌های بیوتکنولوژی است.

بیوتکنولوژی را به‌بیان ساده می‌توان با لغت «صنایع زیستی یا زیست‌فن‌آوری» تعریف کرد، که عبارت است از مجموعه فنونی، که با یاری گرفتن از جانداران، به‌ویژه میکروب‌ها و تک سلول‌ها، محصولات متنوعی در ارتباط با علوم پزشکی، کشاورزی و صنایع تولید می‌کنند. به‌طور کلی هرگونه فعالیت هوشمندانه بشر در خلق، بهبود و عرضه محصولات گوناگون با استفاده از موجودات



فنی، تهیه تجهیزات مورد نیاز این فن‌آوری و کاهش فاصله با سطح جهانی بردارد، اما با توجه به سرعت بسیار بالای پیشرفت بیوتکنولوژی، این سرمایه‌گذاری‌ها به‌هیچ‌وجه کافی نبوده است. این در شرایطی است که کشور از نقاط قوت و توانمندی‌های بالقوه بسیار زیادی در این زمینه برخوردار است. وجود مراکز و موسسات تحقیقاتی معتبر و نیروی متخصص ماهر که بعضاً از فرصت‌های اندک استفاده کرده و دست‌آوردهای پژوهشی و حتی تولیدی قابل‌توجهی نیز برای کشور به ارمغان آورده‌اند، از جمله این توانمندی‌ها هستند. از سوی دیگر، نیازهای کشور در حوزه‌های راهبردی امنیت غذایی، بهداشتی و زیست‌محیطی، موجبات توجه بسیار بیش‌تر به گسترش این فن‌آوری را فراهم می‌کنند.

به هر حال، در این برهه زمانی که بیوتکنولوژی به‌عنوان فن‌آوری کلیدی قرن ۲۱ شناخته می‌شود و با سرعت فراوان در حال رشد است، تصمیم‌سازان، سیاست‌گذاران و همچنین مدیران مرتبط با بیوتکنولوژی کشور نقش حساسی را بر عهده دارند و باید فعالانه و هم‌گام در جهت‌دهی صحیح منابع مالی و انسانی به سوی تولید حرکت کنند. در این راستا سند ملی زیست‌فن‌آوری جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴) اقدام به تدوین اهداف بیوتکنولوژی در کشور و تقسیم‌بندی این اهداف به شکل اهداف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت کرده است.

برگزاری دوره‌های تحصیلات تکمیلی در زمینه بیوتکنولوژی و تاسیس مراکز تحقیقاتی نظیر مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک، فیزیک نظری، علوم و مواد انرژی و ... در این رابطه موثر بوده است. همچنین در حال حاضر ۴۳ واحد تحقیقاتی و پژوهشی در زمینه بیوتکنولوژی در کشور دایر است. روند صعودی تحقیقات و پژوهش‌های انجام شده، در آمار صعودی شرکت‌های تاسیس شده در زمینه بیوتکنولوژی نیز قابل‌مشاهده است.

پس از گذشت حدود یک دهه از شروع اولین موج رشد، حمایت‌های نسبی دولت که غالباً در دو حوزه حمایت‌های مالی و سرمایه‌گذاری و ایجاد مراکز رشد بود، آغاز شد. هرچند این

سرمایه‌گذاری‌ها توسط کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی به‌خصوص آمریکا صورت پذیرفته است.

سرمایه‌گذاری جهانی از سال ۱۹۷۰ در زمینه‌های مختلف بیوتکنولوژی، ۱۰۰ میلیارد دلار بوده و ارزش سالیانه فرآورده‌ها و خدمات بیوتکنولوژی به بیش از ۱۵۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰ رسیده است. برآوردهای انجام شده در سال‌های گذشته و مقایسه نتایج آن‌ها با میزان واقعی فعلی بازار نشان‌دهنده میزان پیشرفت زیاد این‌گونه محصولات است.

بررسی وضعیت جهانی صنعت بیوتکنولوژی به لحاظ نیروی انسانی نشان می‌دهد که تعداد کل شاغلین بخش بیوتکنولوژی در ژاپن از ۳۰ هزار شاغل در سال ۱۹۹۷ به ۱۵۰ هزار نفر در سال ۲۰۱۰ رسیده است.

### ◀ بیوتکنولوژی در ایران

توجه به بیوتکنولوژی در ایران، با چندین سال تاخیر نسبت به بسیاری از کشورهای جهان، آغاز شد. سرآغاز توجه نسبتاً جدی به مقوله بیوتکنولوژی نوین در ایران از حدود سال ۱۳۷۷ بوده است. در دهه‌های اخیر که بسیاری از کشورهای جهان، مرحله ایجاد ساختار و انجام پژوهش‌های بیوتکنولوژی را پشت سر گذاشته و به مقوله گسترش تولیدات صنعتی و تجاری‌سازی فرآورده‌های بیوتکنولوژی پرداخته‌اند، کشور ما همچنان در شروع بحث ایجاد ساختار و پژوهش‌های بنیادی این فن‌آوری قرار دارد.

با عنایت به دست‌آوردها و توانمندی‌های ویژه بیوتکنولوژی، باید در کشور ما نیز همچون سایر کشورها، با توسعه بیوتکنولوژی گامی مهم در جهت رسیدن به استقلال و خوداتکایی اقتصادی، به‌خصوص در بخش کشاورزی و تأمین احتیاجات جمعیت رو به رشد برداشته می‌شد، ولی مرور فعالیت‌های کشور در زمینه بیوتکنولوژی بیانگر این واقعیت است که روند رشد این فن‌آوری در کشور بسیار کند بوده است و هنوز نتوانسته‌ایم به نقطه مطلوب و شایسته در این زمینه دست یابیم. اگر چه ایران در چند سال اخیر توانسته، گام‌های بلندی برای کسب دانش

از دانش‌آموختگان این بخش به خارج از کشور عزیمت کرده یا به دلیل وجود مشکلاتی همچون عوامل اقتصادی، مسکن و عدم وجود امنیت شغلی، از چرخه متخصصان کارآمد حوزه بیوتکنولوژی خارج شده‌اند. جدول شماره ۸ وضعیت تحلیلی بیوتکنولوژی در کشور را به اختصار به تصویر کشیده است. مطالعات انجام شده در زمینه فن‌آوری نیز حاکی از استفاده

حمایت‌ها هنوز برای رسیدن به سطح مطلوب خود راه درازی را در پیش دارد، ولی همین میزان نیز تا حد زیادی بر روند تأسیس شرکت‌ها مؤثر بوده است. از نظر نیروی انسانی، کشور ایران در این زمینه دچار مشکل جدی است. نسبت تعداد محققان بیوتکنولوژی حتی به نسبت محققان رشته‌های دیگر نیز بسیار پایین است. چراکه برخی

جدول ۸: تحلیل کیفی وضعیت صنعت بیوتکنولوژی در کشور

صنعت بیوتکنولوژی			
تهدید	فرصت	ضعف	قوت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- سرعت بالای رشد فن‌آوری بیوتکنولوژی در قرن ۲۱</li> <li>- عزیمت برخی از دانش‌آموختگان حوزه بیوتکنولوژی به خارج از کشور</li> <li>- خروج برخی از دانش‌آموختگان بیوتکنولوژی از چرخه متخصصان کارآمد این حوزه به دلیل وجود مشکلاتی همچون عوامل اقتصادی، مسکن و عدم وجود امنیت شغلی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، رسیدن به استقلال و خوداتکایی اقتصادی، به‌خصوص در بخش کشاورزی</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، رفع نیازهای کشور در حوزه‌های راهبردی امنیت غذایی، بهداشتی و زیست‌محیطی</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، افزایش صادرات</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، افزایش دانش فنی کشور</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، توسعه بازار کار</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، افزایش ارزش فرآورده‌های تولیدی</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، افزایش تعداد شرکت‌ها</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، افزایش سهم تولید از کل تولید ناخالص</li> <li>- توسعه بیوتکنولوژی، مطرح شدن کشور در بازارهای جهانی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تاخیر ایران نسبت به بسیاری از کشورهای جهان در زمینه پرداختن به بیوتکنولوژی</li> <li>- ناکافی بودن توجه لازم به بیوتکنولوژی در کشور</li> <li>- ناکافی بودن حمایت‌های دولتی در حوزه بیوتکنولوژی برای رسیدن به سطح مطلوب</li> <li>- کند بودن روند رشد این فن‌آوری در کشور و عدم دستیابی به نقطه مطلوب و شایسته در این زمینه</li> <li>- ناکافی بودن میزان سرمایه‌گذاری در حوزه این صنعت</li> <li>- محدود بودن نیروی انسانی متخصص</li> <li>- عدم استفاده از یک روش واحد برای تربیت نیروی انسانی متخصص در سیستم آموزش عالی</li> <li>- ناکارآمدی و یا توزیع نامناسب نیروها در حوزه‌های مختلف بیوتکنولوژی</li> <li>- استفاده محدود شرکت‌های بیوتکنولوژی از دانش فنی حاصل شده از تحقیقات دانشگاهی و استفاده از تعداد محدودی از فن‌آوری‌های ساده برای ساخت محصولات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقش بیوتکنولوژی در زمینه‌های مختلف کشاورزی، پزشکی، دامداری و فرآورده‌های غذایی و دارویی، صنعت، محیط‌زیست</li> <li>- تأثیر ناچیز بیوتکنولوژی بر محیط‌زیست، فرارگیری بیوتکنولوژی در زمره پاک‌ترین بخش‌های صنعت</li> <li>- فرارگیری بیوتکنولوژی در زمره سودآورترین بخش‌های صنعت</li> <li>- امکان تولید محصولات نوینی که از روش‌های دیگر امکان تولید آن وجود نداشته، با استفاده از بیوتکنولوژی</li> <li>- برداشتن گام‌های بلند در کشور برای کسب دانش فنی، تهیه تجهیزات مورد نیاز و کاهش فاصله با سطح جهانی در سال‌های اخیر</li> <li>- انتشار بیش از ۲۵۰۰ مقاله ایرانی در زمینه بیوتکنولوژی در مجلات علمی معتبر</li> <li>- برخورداری ایران از رتبه اول در میان کشورهای در حال توسعه به لحاظ رشد تعداد مقالات علمی در زمینه بیوتکنولوژی</li> <li>- تأسیس مراکز تحقیقاتی نظیر مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک فیزیک نظری، علوم و... در زمینه بیوتکنولوژی</li> <li>- روند صعودی تعداد شرکت‌های ثبت شده در حوزه بیوتکنولوژی</li> </ul>

می‌پردازد، نانوتکنولوژی نام دارد. از خصوصیات مشخص‌کننده مواد نانو این است که رفتاری متفاوت با مواد درشت‌ساختاری یا ماکروساختاری دارند. این تغییر خواص باعث ایجاد موادی با استحکام بیش‌تر و آلودگی کم‌تر خواهد شد.

ورود محصولات متکی بر نانوتکنولوژی، جهشی عظیم در رفاه و کیفیت زندگی و توانایی‌های دفاعی و زیست‌محیطی به همراه دارد. بخشی از کاربردهای نانوتکنولوژی عبارتند از: تولید مواد و محصولات صنعتی، پزشکی و بدن انسان، هوافضا، امنیت ملی، الکترونیک، محیط‌زیست.

### ◀ نانوتکنولوژی در دنیا

با توجه به گستردگی و تنوع زیرشاخه‌های نانوتکنولوژی، امکان فعالیت در همه زیرشاخه‌های این صنعت برای یک کشور وجود ندارد. بنابراین هر کشوری در یک یا چند زیرشاخه قادر به فعالیت است. در حال حاضر کشورهای مختلف جهان مانند ژاپن، آمریکا،

محدود شرکت‌های بیوتکنولوژی از دانش فنی حاصل از تحقیقات دانشگاهی است. تعداد محدودی از فن‌آوری‌های ساده و با سطح پیچیدگی کم از طریق تحقیق و توسعه داخلی به دانش فنی ساخت محصولات تبدیل شده است.

تلاش است که در آینده، کشور ایران با توسعه صنعت بیوتکنولوژی به افزایش تولیدات این فن‌آوری بپردازد تا دانش فنی کشور، بازار کار، ارزش فرآورده‌های تولیدی، صادرات، تعداد شرکت‌ها و سهم تولید از کل تولید ناخالص بیش‌تر شده و بتواند در بازارهای جهانی مطرح شود. جدول شماره ۹ اهداف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت صنعت بیوتکنولوژی کشور را بر اساس سند ملی زیست‌فن‌آوری به صورت کمی نمایش می‌دهد.

### ◀ نانوتکنولوژی

یکی از فن‌آوری‌های جدید که به تحقیق و توسعه هدفمند برای تغییر در موادی با ابعاد در حد اتم، مولکول و سوپرمولکول‌ها

جدول ۹: اهداف صنعت بیوتکنولوژی کشور بر اساس سند ملی زیست‌فن‌آوری

اهداف	وضعیت موجود	وضعیت مطلوب (پایان هر برنامه)
۱- ارزش فرآورده‌ها (کالا و خدمات)	بالغ بر ۴۰۰ میلیون دلار	- کوتاه مدت: بسترسازی برای افزایش تولید - میان مدت: معادل ۶۰۰ میلیون دلار - بلند مدت: دو برابر ارزش تولیدات در سال پایانی برنامه میان مدت (معادل ۱۲۰۰ میلیون دلار)
۲- صادرات	ناچیز	- کوتاه مدت: ایجاد بستر مناسب برای صادرات - میان مدت: صادرات ۳۰ درصد فرآورده‌های تولیدی مطابق اهداف - بلندمدت: صادرات ۵۰ درصد فرآورده‌های تولیدی مطابق اهداف
۳- تعداد شرکت‌ها اعم از تولیدکننده فرآورده‌ها و ساخت تجهیزات	بیش از ۳۰ شرکت	- کوتاه مدت: ۶۰ شرکت - میان مدت: ۲۰۰ شرکت - بلندمدت: ۵۰۰ شرکت
۴- سهم تولید از کل تولید ناخالص ملی	حدود ۰/۶ درصد از GNP، (مبنای رشد متوسط سالیانه ۴ درصد در نظر گرفته شده است)	- کوتاه مدت: بسترسازی و تدوین قوانین برای افزایش سهم تولید - میان مدت: ۱/۴ درصد از GNP - بلندمدت: ۱/۵ درصد از GNP

که در حال اجرا هستند. در برنامه کوتاه‌مدت هدف، آشناسازی عمومی و توسعه زیرساخت‌های فرهنگی - پژوهشی بود که تقریباً محقق شده است. از دیگر برنامه‌های اجرایی در زمینه توسعه این تکنولوژی در کشور، توجه به آموزش فن‌آوری در برخی موسسات آموزش عالی و پذیرش دانشجویان در رشته‌های مرتبط با نانو تکنولوژی در مقاطع کارشناسی تا دکتری در ۲۸ دانشگاه کشور است.

به منظور آشنایی بیشتر با وضعیت کیفی صنعت نانو تکنولوژی، جدول شماره ۱۰ به بررسی تحلیلی وضعیت این صنعت در کشور می‌پردازد و فرصت‌هایی را که با توسعه این صنعت پیش رو است، ارائه می‌کند.

سیر تحولات صورت گرفته در کشور در حوزه نانو تکنولوژی به شرح زیر است:

- ۱۳۷۹: جرقه آغازین مطرح شدن فن‌آوری نانو در ایران، تشکیل کمیته مطالعات سیاست نانو تکنولوژی

- ۱۳۸۰: تاسیس اولین تشکل دانشجویی نانو در ایران، چاپ اولین کتاب فارسی نانوفن‌آوری

- ۱۳۸۲: تشکیل ستاد ویژه توسعه نانو با ابلاغ رییس جمهور

- ۱۳۸۳: تصویب برنامه ده ساله توسعه فن‌آوری نانو در هیأت دولت، تخصیص بودجه مناسب به ستاد نانو، تاسیس اولین شرکت نانوفن‌آوری در ایران

- ۱۳۸۴: فراخوان پروژه‌های نانو در کل کشور

- ۱۳۸۵: اوج‌گیری حمایت‌های تشویقی ستاد، تولید اولین محصول تجاری بر مبنای نانو در ایران

- ۱۳۸۶: شروع فعالیت ستاد زیر نظر معاونت علمی و فن‌آوری رییس جمهور

- ۱۳۸۶: تدوین و تصویب سند دوم راهبرد آینده برای سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹

- ۱۳۸۷: گسترش همکاری‌های بین‌المللی، صعود ایران در رتبه انتشار مقالات علمی در زمینه نانو، پیشرفت عددی ثبت اختراعات بین‌المللی نانو با مبدا ایران

اتحادیه اروپا، چین، هند، تایوان، کره جنوبی، استرالیا و روسیه در بخش‌های دولتی و خصوصی، بر سر کسب پیشتازی جهان در حداقل یک حوزه از این فن‌آوری، رقابتی تنگاتنگ دارند. هم‌اکنون حدود ۶۲ کشور دنیا در تلاش برای دستیابی به این فن‌آوری هستند. کشورهای ژاپن و آمریکا، نانو تکنولوژی را اولین اولویت کشور خود در زمینه فن‌آوری اعلام کرده‌اند و تاسیس بیش از ۲۶۰۰ شرکت در حوزه نانو تکنولوژی گواهی بر این مطلب است.

نکته حائز اهمیت این است که نانو تکنولوژی یک فن‌آوری سرمایه‌بر است و بیش از هر فن‌آوری دیگری سرمایه‌های دولتی را جذب می‌کند و همچنین سرمایه‌گذاری خصوصی نیز در این حوزه در حال افزایش است.

از میان سرمایه‌گذاران این بخش، ۴۳ کشور، توسعه یافته یا در حال گذار هستند و از نظر معیارهای توسعه یافتگی، در جایگاهی بالاتر از ایران قرار دارند و ۱۸ کشور نیز به همراه ایران، در حال توسعه محسوب می‌شوند.

کشور آمریکا در سال ۲۰۱۰ میلادی بیش از ۱/۶ میلیارد دلار صرف توسعه فن‌آوری نانو کرده است. با توجه به جمعیت ۳۰۸ میلیون نفری این کشور، سرانه سرمایه‌گذاری در زمینه فن‌آوری نانو بالغ بر ۵/۲ دلار است. بنابراین می‌توان گفت کشور ما نه برای دسترسی به جایگاه مورد انتظار، بلکه فقط برای دور نماندن از عرصه رقابت، نیازمند سرمایه‌گذاری سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون دلار است.

### ◀ نانو تکنولوژی در ایران

در ایران فعالیت نانو تکنولوژی از سال ۷۹ مورد توجه جدی قرار گرفته و تلاش‌هایی برای سامان‌دهی این فن‌آوری در کشور شروع شده است.

برنامه توسعه نانو تکنولوژی در کشور در سال ۱۳۸۲ با ماموریت «دسترسی به جایگاهی مناسب در بین ۱۵ کشور برتر صاحب نانو تکنولوژی و تلاش برای ارتقا مداوم این جایگاه» تنظیم شده که شامل سه برنامه است. برنامه کوتاه‌مدت از سال ۸۲ تا ۸۴ اجرا شده و برنامه‌های میان‌مدت (سه سال) و بلندمدت (پنج سال)

جدول ۱۰: تحلیل کیفی وضعیت صنعت نانو تکنولوژی در کشور

صنعت نانو تکنولوژی			
تهدید	فرصت	ضعف	قوت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- توسعه مخفیانه نانو تکنولوژی بدون کنترل کننده های اجتماعی و جهش های ناخواسته در تولید مواد نانویی</li> <li>- رقابت تنگاتنگ کشورهای توسعه یافته جهان بر سر کسب پیشتازی جهانی در حداقل یک حوزه صنعت نانو تکنولوژی</li> <li>- سرمایه گذاری های فراوان برای توسعه نانو تکنولوژی در سال های اخیر در سطح جهانی و افزایش میزان رقابت در جهان در این حوزه</li> <li>- قرارگیری ۴۳ کشور جهان در جایگاهی بالاتر از ایران از نظر معیارهای توسعه یافتگی در این حوزه</li> <li>- تلاش کشورهای توسعه یافته جهت تسلط بر بازارهای جهانی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش امنیت ملی در دراز مدت با توسعه نانو تکنولوژی</li> <li>- افزایش رفاه و کیفیت زندگی با توسعه نانو تکنولوژی</li> <li>- توسعه صنعتی و اقتصادی کشور با توسعه نانو تکنولوژی</li> <li>- امکان استفاده از قابلیت های متخصصان داخلی و ایرانیان مقیم خارج از کشور و جلوگیری از فرار مغزها و استفاده از دانش فنی آنها</li> <li>- توسعه نانو تکنولوژی برای جذب سرمایه های دولتی</li> <li>- افزایش قابل توجه حجم بازار محصولات فن آوری نانو از اوایل سال ۲۰۱۰ در سطح جهان و ایجاد فرصت مناسبی جهت فعالیت و سرمایه گذاری در این حوزه</li> <li>- توسعه فن آوری نانو، ایجاد ارزش افزوده بیش تر در محصولات تولیدی</li> <li>- توسعه نانو تکنولوژی برای کسب سهمی در تجارت جهانی و داخلی کشور</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- داشتن تنها ۲۲ واحد فعال در زمینه صنعت نانو تکنولوژی</li> <li>- ضعف فن آوری در این حوزه در کشور</li> <li>- کمبود نیروهای متخصص در زمینه مدیریت توسعه فن آوری</li> <li>- نیاز صنعت نانو تکنولوژی به سرمایه فراوان</li> <li>- ضعف سرمایه گذاری در حوزه نانو تکنولوژی</li> <li>- پیشی گرفتن کشورهای توسعه یافته دنیا از کشور ایران در سال های اخیر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقش گسترده نانو تکنولوژی در تولید محصولات صنعتی، پزشکی، الکترونیک، محیط زیست</li> <li>- توجه جدی به صنعت نانو تکنولوژی در کشور</li> <li>- رشد صد در صدی نانو تکنولوژی در بخش پژوهش و صعود ایران به میزان چهار پله از لحاظ رتبه در میان کشورهای جهان</li> <li>- وجود حداقل امکانات آزمایشگاهی در کشور برای شروع فعالیت های پژوهشی در این حوزه</li> <li>- برخورداری صنعت نانو تکنولوژی از پتانسیل فراوان برای ایجاد صنایع جدید</li> <li>- آموزش نانو تکنولوژی در برخی مؤسسات آموزش عالی کشور از سال ۱۳۸۴</li> <li>- پذیرش دانشجو در مقطع دکتری از سال ۱۳۸۶ در ۶ دانشگاه کشور</li> <li>- روند رو به افزایش سرمایه گذاری بخش خصوصی در حوزه نانو تکنولوژی</li> <li>- تلاش در جهت توسعه زیرساخت های فرهنگی از طریق تبلیغات و برگزاری سمینارهای تخصصی</li> <li>- ارزش افزوده بالای محصولات نانویی</li> </ul>

گردش سرمایه ای حدود ۲/۶ هزار میلیارد دلار را در پی داشته باشد (معادل ۱۵ درصد تولیدات جهانی). این برآوردها نشان می دهد که حجم درآمدهای حاصل از نانو تکنولوژی در حدود ۱۰ برابر بیوتکنولوژی و تقریباً معادل درآمدهای حاصل از IT خواهد شد. حال که کشورهای توسعه یافته دنیا سال ها از کشور ما در زمینه توسعه این فن آوری پیشی گرفته اند، برای عقب نماندن از

### آینده نانو تکنولوژی در جهان و ایران

مطالعات نشان می دهد که در کشورهای صنعتی جهان (شامل ایالات متحده، ژاپن و اتحادیه اروپا)، برنامه های تحقیقاتی فشرده ای در زمینه نانو تکنولوژی شروع شده است. بر اساس برآوردهای به عمل آمده، پیش بینی می شود تا سال ۲۰۱۵، نانو تکنولوژی در تمامی عرصه های تولیدی وارد شده و

فراوانی از زندگی بشر را تحت تاثیر قرار داده است و امروزه کم‌تر دانشی را می‌توان به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بی‌نیاز از علوم و فنون هوافضا دانست. از مهم‌ترین صنایعی که از ارتباط بی‌واسطه با صنعت هوافضا برخوردارند، می‌توان به صنعت حمل‌ونقل هوایی، صنعت هوانوردی عمومی<sup>۱</sup>، صنعت تعمیر و نگهداری هواپیما و صنعت فضاوردی اشاره کرد. همچنین صنایع نوین فراوانی در صنعت هوافضا نقش دارند که اصلی‌ترین این صنایع عبارتند از: میکروالکترونیک، میکروالکترومکانیک، نانوتکنولوژی و لیزر.

### ◀ هوافضا در دنیا و ایران

آمریکا و کانادا از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان صنعت هوافضا هستند. البته در حال حاضر، چین، هند، مالزی، انگلیس، فرانسه، اندونزی، پاکستان و بسیاری از کشورهای دیگر اهتمام خاصی به توسعه این صنعت دارند. دولت کره جنوبی، خود را متعهد کرده است تا دهمین رتبه بین‌المللی را در صنعت هوافضا کسب کند. برای آشنایی با وضعیت صنعت هوافضا در کشور، جدول شماره ۱۱ ارائه می‌شود. بررسی وضعیت کشور ایران در زمینه ورود به عرصه هوافضا

قافله دنیا باید تلاش خود را چند برابر کنیم و با تقویت بخش مدیریت توسعه فن‌آوری، از مزیت‌های موجود مانند نو بودن این فن‌آوری در دنیا، وجود نیروی انسانی متخصص و ارزش افزوده بالای محصولات نانویی استفاده کرده و نقاط ضعفی مانند ضعف سرمایه‌گذاری و مدیریت را کمرنگ‌تر کنیم تا قبل از تسلط سایر کشورها بر بازارهای جهانی و حتی داخلی محصولات نانویی، سهمی در تجارت جهانی و داخلی آن داشته باشیم.

### ◀ هوافضا

هوافضا مجموعه‌ای از توانایی‌های علمی و عملی در زمینه طراحی و ساخت وسایل پرنده مانند هواپیماها، بالگردها، موشک‌ها و ماهواره‌ها است. این علم یکی از زیرشاخه‌های دو علم مکانیک و فیزیک است. هوافضا علمی راهبردی است که در آن از همه علوم از جمله متالورژی، کامپیوتر و الکترونیک استفاده می‌شود و هدف آن تربیت کارشناسانی است که قادر مورد نیاز محاسبات، طراحی، تحقیقات و ساخت صنایع مختلف هواپیمایی و موشکی را تامین کنند. دامنه پیشرفت‌ها و کاربردهای علمی و فنی هوافضا، عرصه‌های

جدول ۱۱: تحلیل کیفی وضعیت صنعت هوافضا در کشور

صنعت هوافضا			
تهدید	فرصت	ضعف	قوت
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کشورهای پاکستان و ترکیه به‌عنوان رقبای جدی ایران در منطقه در زمینه تعمیر و نگهداری هواپیما به‌عنوان یکی از صنایع وابسته به صنعت هوافضا</li> <li>- رکود جدی در بازار صنعت هوافضا در جهان پس از حادثه ۱۱ سپتامبر سال ۲۰۰۱</li> <li>- نگاه جدی‌تر کشورهای هند و پاکستان به این صنعت نسبت به ایران</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دستیابی به صنعت هوافضا به‌عنوان اهرمی برای کاهش قدرت تهدید دشمنان و سبب غرور ملی و نماد رشد فن‌آوری کشور</li> <li>- دستیابی به صنعت هوافضا و تأثیرات بنیادین بر امنیت نظامی و اقتصادی کشور</li> <li>- ایجاد اشتغال، خصوصاً اشتغال برتر برای نخبگان</li> <li>- تأثیر قابل‌ملاحظه در تأمین امنیت اجتماعی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- رکود حمل‌ونقل هوایی در کشور ایران در دو دهه گذشته به‌عنوان یکی از صنایع وابسته به صنعت هوافضا</li> <li>- پیشرفت کم کشور در زمینه صنعت هوافضا</li> <li>- ناشناخته بودن ابعاد صنعت هوافضا برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران</li> <li>- مشخص نبودن تعداد شاغلین، میزان گردش مالی سالیانه، میزان اشتغال‌زایی، درصد انتقال فن‌آوری به صنایع دیگر، میزان تأثیرگذاری در امنیت و دفاع کشور</li> <li>- نیاز صنعت هوافضا به سرمایه کلان</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اقبال مردم به صنعت هوانوردی عمومی به‌عنوان یکی از صنایع وابسته به صنعت هوافضا</li> <li>- وجود تنوع در فعالیت‌های مرتبط با صنعت هوافضا مانند ساخت و پرتاب ماهواره، ایجاد مراکز آزمایشگاهی و تست موشکی</li> <li>- برخورداری صنعت هوافضا از پتانسیل بالای علمی</li> <li>- اشتغال‌زایی قابل‌توجه صنعت هوافضا</li> </ul>

انسانی، ویژگی‌های طبیعی (مانند شیب، گسل و ...)، زیرساخت‌ها، شهرک‌های صنعتی، مراکز علمی و تحقیقاتی اشاره کرد که در ادامه به شرح هریک از آن‌ها پرداخته خواهد شد.

### ◀ نیروی انسانی

با توجه به ماهیت صنایع نوین که در ارتباط تنگاتنگ با نیروهای انسانی متخصص و تحصیل‌کرده است، منطقه استقرار صنایع نوین در هر نقطه‌ای از استان تهران که مکان‌یابی شود، عمدتاً نیازمند استفاده از نیروی انسانی شهر تهران است؛ چراکه عمده مراکز علمی، پژوهشی، تحقیقاتی و دانشگاهی کشور در شهر تهران متمرکز شده‌اند. به‌طور خلاصه پتانسیل‌ها و محدودیت‌های استان تهران را از منظر ویژگی‌های جمعیتی می‌توان به شرح زیر برشمرد.

#### • پتانسیل‌ها

- روند افزایشی سهم جمعیت استان تهران در طول سه دهه اخیر
- تعداد افراد در سنین فعالیت در استان، بیش از میانگین ملی، نشان‌دهنده موقعیت بالای اشتغال در آن
- بعد خانوار استان، پایین‌تر از میانگین ملی، نشان‌دهنده ارتقاء فرهنگ و الگوی زیستی و کاهش زاد و ولد و وضعیت مناسب‌تر ساختار خانوار در استان
- جهت غرب، مهم‌ترین محور توسعه استان به‌دلیل برخورداری از زیرساخت‌های مجهز و کانون‌های عمده فعالیت
- افزایش شدید جمعیت در جهات غرب و جنوب غربی استان
- برخورداری از جنبه توسعه برای مناطق غربی استان به‌دلیل وجود محور توسعه در این منطقه و جنبه تجمع برای مناطق مرکزی استان به‌دلیل وجود شهر تهران
- شتاب بیش‌تر افزایش نرخ مشارکت زنان نسبت به مردان، نشان‌دهنده ارتقاء سطح فرهنگ استان
- تمرکز بیش‌ترین شاغلین استان در بخش صنعت (ساخت) از سال ۱۳۷۵
- افزایش تعداد شاغلین دارای تحصیلات دانشگاهی و تحصیلات

و مقایسه آن در سطح جهانی بیانگر آن است که کشورهای منطقه از جمله هند و پاکستان نسبت به ایران نگاه جدی‌تری به این صنعت داشته‌اند و این در حالی است که ایران با داشتن پتانسیل‌های بالای علمی در برابر این کشورها از پیشرفت کم‌تری برخوردار بوده است.

این در حالی است که دست‌یابی به صنعت هوافضا به‌عنوان اهرمی در معادلات برای کاهش قدرت تهدید دشمنان محسوب می‌شود و سبب غرور ملی و نماد رشد فن‌آوری یک کشور است. صنعت هوافضا علاوه بر تأثیرات بنیادین بر امنیت نظامی و تأثیری که بر امنیت فن‌آوری محور و اقتصادی کشور دارد، از نظر ایجاد اشتغال، خصوصاً اشتغال برتر، می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی در تامین امنیت اجتماعی داشته باشد.

### ◀ عوامل مؤثر در مکان‌یابی صنایع نوین

طرح استقرار صنایع نوین در محدوده شهر تهران، به مثابه یک فعالیت اقتصادی، طبعاً از یک سو دارای تبعات و آثار اقتصادی، اجتماعی مختلفی در منطقه خواهد بود و از سوی دیگر از امکانات موجود در منطقه استقرار بهره می‌گیرد. در واقع منطقه ویژه استقرار صنایع نوین بعد از تاسیس و بهره‌برداری و به عبارت دیگر در افق طرح، به مثابه یک قطب توسعه تلقی شده و حوزه‌های پیرامونی را تحت تأثیر عملکرد خود قرار خواهد داد. ضمن این‌که خود نیز از شرایط و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی محیط بیرونی و حوزه‌های نفوذ متاثر شده و بسته به شدت دوری و نزدیکی حوزه‌های نفوذ، از این حوزه‌ها تأثیر می‌پذیرد. بنابراین محدوده استقرار صنایع نوین هر قدر از امکانات بیش‌تر و شرایط مناسب‌تری برخوردار باشد، احتمال موفقیت و بازدهی اقتصادی بیش‌تری را از تحقق آن، می‌توان انتظار داشت. این مساله ایجاب می‌کند که قبل از انجام طرح در زمینه‌های مختلف، مطالعات اولیه‌ای انجام شده و جوانب تأثیرپذیر و تأثیرگذار از اجرای این طرح به نحو مقتضی مورد ارزیابی قرار گیرد. از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مکان‌یابی منطقه استقرار صنایع نوین می‌توان به نیروی

امکان شکل‌گیری فعالیت‌های توسعه‌ای محسوب می‌شود. استان تهران با توجه به ویژگی‌های طبیعی، از تنوع منابع قابل‌توجهی برخوردار است. به‌منظور مکان‌یابی صنایع نوین، استان تهران از منظر ویژگی‌های مختلفی مانند اقلیم و هواشناسی، هیدرولوژی، فیزیوگرافی، هیدروگرافی، توپوگرافی، زمین‌شناسی، منابع ارضی و زیستگاه‌ها و مناطق حفاظت‌شده طبیعی مورد ارزیابی قرار گرفت تا مکان‌یابی صنایع نوین با توجه به پتانسیل‌ها و محدودیت‌های هر یک از عوامل مذکور صورت پذیرد. به‌طور خلاصه پتانسیل‌ها و محدودیت‌های استان تهران را از منظر ویژگی‌های فوق می‌توان به شرح زیر برشمرد.

### • پتانسیل‌ها

- برخورداری استان تهران از تنوع منابع و تنوع زیستی قابل‌توجه
- وجود اکوسیستم‌های کوهستانی و بیابانی متعدد
- وجود زیستگاه‌ها و مناطق طبیعی ارزشمند در قالب مناطق تحت حفاظت
- برخورداری استان تهران از اقلیم متنوع
- وجود ۲ رودخانه پرآب کرج و جاجرود در استان تهران
- مهم‌ترین منابع آب‌های سطحی استان تهران در مرکز و شمال غربی استان
- کیفیت مناسب آب‌های سطحی عبوری از ارتفاعات شمال تهران تا شمال قزوین
- وضعیت متعادل ارتفاعی در مرکز و جنوب استان نسبت به شمال آن
- وجود سری‌های لیتولوژیکی مناسب برای بهره‌برداری‌های انسانی
- وجود منابع و معادن فراوان قرضه در استان
- برخورداری استان از زیستگاه‌های عمده بیابانی و کوهستانی با ارزش
- وجود سه پارک ملی لار، خجیر و سرخه حصار در استان با برخورداری از منابع زیستی، جانوری و گیاهی بسیار غنی و ارزشمند و واجد قابلیت‌های اکوتوریستی فراوان

متوسطه و پیش‌دانشگاهی با شتابی فزاینده در استان

- روند نزولی جمعیت شاغلین بی‌سواد و دارای تحصیلات پایین و کم‌تر از دیپلم

### • محدودیت‌ها

- عدم توازن شدید در توزیع فضایی جمعیت استان (بین شهر تهران و شهرهای اطراف)
- محدودیت توسعه شمالی-جنوبی به‌واسطه محدودیت‌های توپوگرافیک و اقلیمی استان، (شمال، ارتفاعات البرز و جنوب، شوره‌زارها و اراضی حاشیه کویر با اقلیم گرم و خشک)
- شرق استان، محور نامناسب توسعه به‌دلیل شرایط اقلیمی نامناسب و عدم استقرار زیربناها و صنایع و عدم توسعه به‌میزان قابل‌توجه
- سکون جمعیت در مناطق شرق استان به‌دلیل شرایط نامناسب
- تمرکز قابل‌توجه فعالیت‌های اقتصادی (در حدود ۵۰ درصد) در شهر تهران و بی‌توجهی به شهرستان‌های اطراف
- استقرار مهاجرین کم‌بضاعت در شهرهای اطراف تهران
- مهاجرت یکی از اصلی‌ترین مشکلات شهر و استان تهران
- افزایش بی‌رویه جمعیت، توسعه ناموزون شهر، معضلات ترافیکی و آلودگی هوا در شهرهای اطراف تهران به‌واسطه مهاجرت‌های گسترده به این شهرها
- افزایش مهاجرت‌های گسترده و بی‌رویه به شهرهای اطراف تهران، موجب ایجاد و رشد مراکز جمعیتی فاقد امکانات آموزشی، بهداشتی، ورزشی، فرهنگی
- تمرکز جمعیت مهاجر در شهر تهران، موجب ایجاد ازدحام در استفاده از امکانات موجود و انواع آلودگی‌های محیطی در سطح شهر تهران
- شتاب کاهش تمایل به تحصیل در میان مردان نسبت به زنان

### ◀ سیمای طبیعی

اجرای هر نوع توسعه از جمله ایجاد صنایع، مستلزم شناخت و بررسی بستر طبیعی محدوده یا منطقه به‌عنوان پایه و اساس



- ساختار شکننده و به شدت گسل‌خورده از لحاظ زمین‌شناسی  
 - سست و نفوذپذیر بودن سازندها و آلودگی آب‌های زیرزمینی  
 - ضعیف بودن رسوبات سست کواترنری جوان  
 - بالا بودن توان روان‌گرایی خاک  
 - نامناسب بودن وضعیت مقاومتی رسوبات سطحی و عمقی در مقابل امواج زمین‌لرزه  
 - ناهماهنگ بودن ساختار ژئوشیمیایی رسوبات در نتیجه تاثیرپذیری از آب‌های زیرزمینی  
 - وجود شیب و لزوم تسطیح اراضی جهت بهره‌برداری در مناطق مرتفع استان

- فرسایش‌پذیری نقاط مرتفع و حمل مواد به مناطق گودتر  
 - عدم وجود وضعیت مناسب فیزیکی خاک سطحی در بیشتر قسمت‌های محدوده استان  
 - عدم پایداری خاک در بیشتر قسمت‌های محدوده استان  
 - ضعف پوشش گیاهی در بیشتر قسمت‌های محدوده استان  
 - سیل‌گیری اراضی پست استان به دلیل تحدب و آب‌گیر بودن آن‌ها

### ◀ زیرساخت‌ها و تأسیسات زیربنایی

شبکه تأسیسات و تجهیزات را می‌توان از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی، اجتماعی و همچنین جذب جمعیت، به‌شمار آورد. در حقیقت امروزه علاوه بر عناصر فیزیکی و اقلیمی، انسجام شبکه تأسیساتی، عاملی تعیین‌کننده در تسریع روند توسعه و استقرار فعالیت‌ها است.

زیرساخت‌ها شامل شبکه‌های حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی و هوایی و تأسیسات زیربنایی شامل شبکه‌های تأمین و انتقال آب، فاضلاب، برق، گاز و مخابرات، پایانه‌ها، گمرک، انبار و ... هستند و از اهمیت خاصی در مکان‌یابی صنعتی برخوردارند.

به‌طور کلی اهمیت وجود زیرساخت‌ها در تکوین و رشد فعالیت‌های تولیدی به‌ویژه در صنایع بزرگ به‌قدری است که هم مراحل آغازین و هم روند استمرار فعالیت‌های صنعتی و نیز، میزان بازدهی و سودآوری آن‌ها به میزان قابل‌ملاحظه‌ای از کم و کیف

- وجود ۳ منطقه حفاظت‌شده جاجرود، ورجین و البرز مرکزی، برخوردار از جوامع گیاهی و جانوری، منابع آب‌های سطحی و چشمه‌سارها و رودخانه‌های اصلی و فرعی  
 - وجود ۳ منطقه شکار ممنوع گاوده، کوه سفید و لار در استان  
 - وجود یک ذخیره‌گاه جنگلی (امین‌آباد) در استان  
 - وجود ۱۲ پارک جنگلی در غرب و شرق استان  
 - عدم وجود محدودیت خاص جهت استقرار صنایع نوین در محدوده استان تهران

### • محدودیت‌ها

- قرارگیری استان تهران در محدوده اقلیمی خشک و نیمه‌خشک  
 - کم بودن بارش و خشک بودن اقلیم منطقه  
 - داشتن تلاطم جوی در قسمت‌های غربی استان  
 - کاهش میزان بارندگی در استان از شمال به جنوب  
 - کافی نبودن گنجایش نهرها و کانال‌ها و بروز سیل در برخی نقاط استان هنگام بارندگی  
 - وجود شیب زیاد در قسمت‌های شمالی و غیرقابل نفوذ بودن اراضی، جاری شدن رواناب به قسمت‌های جنوبی  
 - مسطح بودن قسمت‌های جنوبی استان و ایجاد مانداب پس از بارندگی  
 - کاهش کیفیت و افزایش املاح آب با عبور از ارتفاعات شمالی و رسیدن به دشت‌های جنوبی  
 - کمبود ذخایر آب در استان تهران برای اجرا و توسعه صنایع و طرح‌های عمرانی  
 - آلوده بودن آب‌های زیرزمینی در محدوده شمیران تا عباس‌آباد به‌دلیل شرایط خاص زمین‌شناسی و نفوذ فاضلاب منازل به سفره‌های آب زیرزمینی  
 - بالا آمدن سطح آب زیرزمینی تا حد چاه‌های فاضلاب و آلودگی آب‌های مناطق جنوبی تهران به‌واسطه رسوبات آبرفتی ریزدانه  
 - رگبارهای کوتاه‌مدت با شدت بسیار زیاد در خلال ماه‌های تابستان و بروز خسارات زیاد

این زیرساخت‌ها تأثیر می‌پذیرند.

نکته قابل‌ذکر آن است که به موازات پیشرفت فن‌آوری و استفاده از دانش و ابزار نوین تولید، میزان وابستگی به برخی شبکه‌ها و منابع زیرساختی نیز کاهش می‌یابد. برای مثال صنایع نوین که ویژگی اصلی آن‌ها، پاکی، کوچک مقیاسی، ظرافت و کم‌رنگ بودن ابعاد فیزیکی طرح و غیره است، در مقایسه با صنایع دیگر، کم‌ترین وابستگی را به منابع انرژی فسیلی، آب و ... دارند. در مقابل به برخی دیگر از زیرساخت‌ها، مانند شبکه‌های IT و ICT نیاز شدیدی دارند. البته نیاز به زیرساخت‌هایی مانند حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی و هوایی در میان همه صنایع مشترک است. با این وجود ویژگی‌های ممتاز صنایع نوین، ایجاب می‌کند که در کنار مطالعه کمیت شبکه‌های زیرساختی، کیفیت آن‌ها نیز مورد بررسی قرار گیرد.

نزدیکی به زیرساخت‌هایی چون راه، راه‌آهن، فرودگاه، شبکه مخابرات، آب، برق و گاز در مکان‌یابی منطقه استقرار صنایع نوین، یکی از مزایایی است که امکان اولویت‌بندی پهنه‌های انتخابی (بر حسب برخورداری از این امکانات) را میسر می‌کند. مسلماً منطقه‌ای که دارای تمام این تسهیلات باشد، از اولویت بالاتری نسبت به دیگر مناطق برخوردار خواهد بود. یک منطقه استقرار صنایع نوین، بدون امکانات زیربنایی اصولاً قابل‌تعریف نیست و در صورتی که از این امکانات محروم باشد، نیازمند سرمایه‌گذاری زیادی برای ایجاد آن‌ها است. وجود چنین تاسیساتی در هر مکان، باعث می‌شود که اولاً شروع فعالیت‌ها سریع‌تر و ثانیاً هزینه‌های تجهیز مناطق انتخابی کم‌تر شود.

### ◀ زیرساخت‌های فن‌آوری اطلاعات

منطقه استقرار صنایع نوین، مرکز تسریع استفاده از دست‌آوردهای علمی دانشمندان ایرانی و نیز تولید آن‌ها است. چنین منطقه‌ای برای دریافت خوراک از مراکز مربوطه (مراکز رشد، پارک‌های فن‌آوری و مراکز تحقیق و توسعه) نیازمند تسهیلات و تجهیزاتی است که از جمله آن‌ها می‌توان به زیرساخت‌های ارتباطی لازم و مدیریت ارتباطات اشاره کرد.

ضرورت برخورداری این مناطق از زیرساخت‌های ارتباطی مورد نیاز، آن است که منطقه‌ای که در آن فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی سطح بالا صورت می‌گیرد، لزوماً باید از ارتباط کافی با دنیای خارج از مجموعه، چه مناطق مشابه در ایران و چه در دنیا، برخوردار باشد. علاوه بر این، مراکزی مانند مراکز تحقیق و توسعه، بدون برخورداری از ارتباطات مناسب، قادر به ادامه روند کاری خود نخواهند بود.

اهمیت این نوع از زیرساخت‌ها در منطقه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین، آن‌قدر بالا است که شاید بدون ارتباطات مناسب بین این صنایع و مراکز علمی و تحقیقاتی کشور، روند کاری این مجموعه مختل گردد و برعکس، با ایجاد یکپارچگی بین این مناطق، می‌توان از تحقق اهداف مورد نظر برای مجموعه اطمینان یافت. از سوی دیگر با مدیریت حجم بالای اطلاعات پراکنده و نیز دانش تولیدشده در مراکز تحقیقاتی، می‌توان از کند شدن رویه تولید و نیز از بین رفتن این اطلاعات، جلوگیری کرد.

از جمله برجسته‌ترین زیرساخت‌هایی که می‌توانند این نیاز را تامین کنند، زیرساخت‌های IT و ICT هستند. با توجه به این‌که IT و ICT، خود به‌عنوان یکی از سرفصل‌های کاری منطقه میزبان صنایع نوین به‌شمار می‌روند، اهمیت این زیرساخت‌ها و کارکردهای وابسته به آن بیش از پیش روشن می‌شود و طبعاً کاربرد آن‌ها در منطقه‌ای با کارکردهای پیشرفته ضروری و بدیهی است تا علاوه بر مدیریت و سازمان‌دهی کارکردهای داخلی سازمان، ارتباطات درون و خارج سازمانی نیز میسر شود.

به‌طور خلاصه پتانسیل‌ها و محدودیت‌های استان تهران، از منظر برخورداری از زیرساخت‌های فن‌آوری اطلاعات به شرح زیر هستند:

#### • پتانسیل‌ها

- تبدیل شبکه آنالوگ تلفن ثابت به دیجیتال در تمامی مناطق و شهرهای استان
- افزایش چشمگیر تعداد خطوط تلفن ثابت از سال ۱۳۷۵
- استان تهران، رتبه اول از نظر عملکرد واگذاری تلفن همراه

پهنه‌های نزدیک به این مناطق در هر دو دوران ساخت‌وساز و بهره‌برداری برخوردار است.

در حال حاضر تعداد ۱۸ شهرک صنعتی فعال، در دست ساخت و بررسی، تحت پوشش شرکت شهرک‌های صنعتی استان تهران قرار دارند که وضعیت آن‌ها به شرح زیر است:

- شهرک‌های صنعتی فعال: شامل شهرک‌های عباس‌آباد، شمس‌آباد، نصیرآباد، علی‌آباد، اشتهارد، فیروزکوه، چرم‌شهر و سالاریه، پرند، نظرآباد ۱، خوارزمی و مجتمع نرم‌افزاری سهند.
- شهرک‌های صنعتی در دست ساخت: شامل شهرک‌های پیشوا، قرچک و دماوند ۱ (آیین‌ورزان).
- شهرک‌های صنعتی در دست بررسی: شامل شهرک‌های دماوند ۲، نظرآباد ۲ و صفادشت.

### ◀ مراکز علمی و تحقیقاتی

یکی از مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی منطقه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های برتر، دسترسی به مراکز علمی و تحقیقاتی (شامل مراکز دانشگاهی، پارک‌های علمی و فن‌آوری، مراکز رشد، شهرک‌های علمی-تحقیقاتی و ...) است. نقش این مراکز در تحریک فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر علم و دانش از دو جهت حایز اهمیت است.

- استفاده صنایع از نیروهای متخصص و ماهر تربیت‌شده در این مراکز

- استفاده صنایع از دستاوردهای علمی و تحقیقاتی این مراکز استان تهران به‌دلیل برخورداری از جایگاه مرکزیت کشور و اهمیت ویژه سیاسی و تاریخی، پذیرای دانشگاه‌ها و مراکز علمی و آموزشی متعدد و پراکنده در سطح استان با عملکرد ملی و بین‌المللی است و این امر یکی از مزایای بزرگ استان در زمینه ایجاد و توسعه صنایع نوین به‌شمار می‌آید. این امر از آن جهت حایز اهمیت است که دو عامل «تحقیق» و «آموزش» از مهم‌ترین زیرساخت‌های توسعه صنایع نوین به‌شمار می‌روند و هر چه یک منطقه از وجود این دو مزیت سهم بیش‌تری داشته باشد، شتاب توسعه صنعتی به‌ویژه

- اجرای پروژه فیبر نوری در تهران برای اولین بار در کشور  
- برقراری ارتباط بین تهران و شهرهای مهم کشور (نظیر اصفهان، یزد و بندرعباس) از طریق شبکه فیبرنوری در حال حاضر  
- برخورداری از یکی از بزرگ‌ترین مراکز ارتباطات ماهواره‌ای منطقه خاورمیانه در بومهن در ۳۵ کیلومتری شمال تهران  
- مرکز بومهن، یکی از سه دروازه اصلی ایران برای ارتباطات بین‌المللی  
- امکان استفاده از خدمات سه ایستگاه ماهواره زمینی در اقیانوس آرام و هند

- ارائه خدمات باند پهن با استفاده از فن‌آوری ADSL  
- تحت پوشش قراردادن شهر تهران و قسمت عمده استان تهران به شبکه تلفن همراه توسط اپراتورهای اول و دوم  
- افزایش ضریب نفوذ تلفن همراه در تهران به ۴۱ درصد  
- برخورداری استان تهران از حداقل زیرساخت‌های ممکن جهت سرویس‌دهی به منطقه انتخابی جهت استقرار صنایع نوین  
- برخورداری مناطق جنوبی استان از ارتفاع کم و امکان دید مستقیم به شهر تهران و امکان برخورداری این مناطق از ارتباط بی‌سیم  
- برخورداری فرودگاه امام خمینی از یک فیبرنوری اختصاصی

### • محدودیت‌ها

- دشواری و هزینه بالای توسعه فیبرنوری با پهنای باند بالا

### ◀ شهرک‌های صنعتی

در مکان‌یابی منطقه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های برتر، یکی از شاخص‌های اصلی که نمایانگر برتری برخی از مناطق بر مناطق دیگر بوده و از نقش قابل توجهی در شناسایی پهنه‌های برتر برخوردار است، دسترسی به مناطق و شهرک‌های صنعتی است. نزدیکی به شهرک‌های صنعتی، جهت بهره‌مندی از زیرساخت‌های لازم، از جمله شبکه برق‌رسانی، آبرسانی، ظرفیت‌های تولید صنعتی، تجربه، نیروی انسانی و ... موجود در شهرک‌های فوق، یک مزیت محسوب شده و از نقش مهمی در خدمات‌رسانی به

صنایع نوین در آن منطقه بیش‌تر خواهد شد.

## ◀ مکان‌یابی اراضی مستعد برای استقرار صنایع نوین

دسترسی آسان صنایع به سیستم‌های حمل‌ونقل نظیر فرودگاه، راه‌آهن، مترو و ... از ویژگی‌های مهم مکان مورد نظر برای استقرار صنایع نوین است. از طرفی، به دلیل وابستگی شدید صنایع نوین به تحقیق و توسعه و نیز افراد خبره و متخصص، دسترسی مکان استقرار صنایع نوین به مراکز علمی و دانشگاهی بسیار ضروری است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت، عوامل بسیار متعدد و ناسازگاری در تعیین مکان مناسب جهت استقرار صنایع نوین، تأثیرگذارند. بدون تردید، استفاده از روش‌های علمی و کاربردی در انتخاب مکان مناسب برای استقرار صنایع نوین، می‌تواند دسترسی به اهداف مورد نظر را میسر کند.

گروه بین‌المللی ره‌شهر، با نگرشی سیستمی به مسأله «مکان‌یابی منطقه ویژه استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین»، روال انجام مطالعات جامع صنعتی خود را با استفاده از روش‌های نرم‌افزاری و متدولوژیک، پی‌گیری کرده است. به این ترتیب که ابتدا با انجام مطالعات جغرافیایی و فضایی GIS<sup>۱</sup> (سیستم اطلاعات جغرافیایی)، چند گزینه مناسب جهت استقرار چنین منطقه‌ای تعیین شده و در نهایت با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، گزینه برتر انتخاب شده است. در واقع برای انتخاب مکان مناسب منطقه ویژه استقرار صنایع نوین در استان تهران، از یک چارچوب کلی با دو فاز اصلی استفاده شده است. برای اجرای هر یک از دو فاز، از متداول‌ترین و مناسب‌ترین روش‌ها استفاده شده است. کلیات این دو فاز به شرح زیر است:

- فاز ۱: در این فاز، با در نظر گرفتن ویژگی‌های صنایع نوین، شاخص‌هایی برای ارزیابی کلیه پهنه‌های مستعد برای استقرار این صنایع انتخاب شدند. سپس با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره فضائی<sup>۲</sup> و نرم‌افزار Ilwis در بستر نظام سیستم اطلاعات جغرافیایی، لیستی از پهنه‌های انتخابی برای استقرار صنایع نوین تهیه شد.

- فاز ۲: هدف اصلی اجرای این فاز، انتخاب گزینه برتر از بین پهنه‌های انتخابی برای استقرار صنایع نوین (تعیین شده در فاز ۱) است. بر این اساس، با در نظر گرفتن تعدادی از شاخص‌های مهم برای ارزیابی پهنه‌ها و به‌کارگیری روش‌ها و ابزار مورد استفاده در تصمیم‌گیری چندمعیاره، گزینه برتر جهت استقرار صنایع نوین در استان تهران انتخاب شد.

## ◀ فاز اول مکان‌یابی پهنه‌های مستعد برای استقرار منطقه ویژه صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های برتر

استفاده از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای تخصصی علاوه بر تسریع و تسهیل مطالعات مکان‌یابی، دقت آن را نیز افزایش داده و از خطاهای انسانی می‌کاهد. در این زمینه، مدل‌های نرم‌افزاری که بر اساس سیستم‌های مختلف مکانی و فضایی طراحی شده‌اند، بسیار کارایی دارند. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS جهت افزایش ارزش داده‌ها، و استفاده از برنامه‌هایی از قبیل Ilwis و ارزیابی چندمعیاره فضایی SMCE، در این فرآیند، دستیابی به هدف مورد نظر را تسهیل می‌کند.

با توجه به این‌که ارزیابی چندمعیاره فضایی SMCE، ساختاری است بر اساس اطلاعات جغرافیایی زمین مرجع، نتایج حاصل از آن به واقعیت نزدیک است. بنابراین در مطالعات مکان‌یابی مناطق ویژه صنایع نوین، این ساختار با استفاده از برنامه Ilwis برای

1- Geographical Information System

2- SMCE: Spatial Multi-Criteria Evaluation

جدول ۱۲: معیارها و زیر معیارهای اصلی در انتخاب مکان مناسب جهت استقرار صنایع نوین

زیر معیارها	معیارهای اصلی	ردیف
فرودگاه‌های بین‌المللی	زیرساخت‌ها	۱
حمل‌ونقل ریلی		
جاده‌ها		
شهرک‌های صنعتی	مناطق صنعتی	۲
دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی	مراکز علمی و تحقیقاتی	۳
مناطق حفاظت شده	مناطق تحت مدیریت سازمان محیط زیست	۴
پارک‌های ملی		
شیب	زمین	۵
گسل		

صنعتی نشان داده است.

ج - مراکز علمی و تحقیقاتی: نزدیکی به مراکز تحقیقاتی به‌عنوان یک مزیت در نقشه شماره ۳ نشان داده شده است.

د- محیط‌زیست: مزیت دوری از مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی در نقشه شماره ۴ مد نظر قرار گرفته است.

ه- زمین‌شناسی: پهنه‌بندی استان بر اساس مزیت دوری از گسل در نقشه شماره ۵ نشان داده شده است.

و- شیب: در این مطالعه، شیب ۱۰ درصد، شیب ایده‌آل، شیب بین ۱۰ تا ۳۰ درصد شیب مناسب و شیب بیش از ۳۰ درصد، نامناسب معرفی شده است که این طبقه‌بندی در نقشه شماره ۶ نشان داده شده است.

مکان‌یابی پهنه‌های مناسب به‌کار گرفته شده است.

پیاده‌سازی سیستم SMCE به‌عنوان یکی از سیستم‌های تصمیم‌گیری<sup>۱</sup> شامل سه مرحله به شرح زیر است:

### - مرحله اول: تعیین معیارها و زیرمعیارها

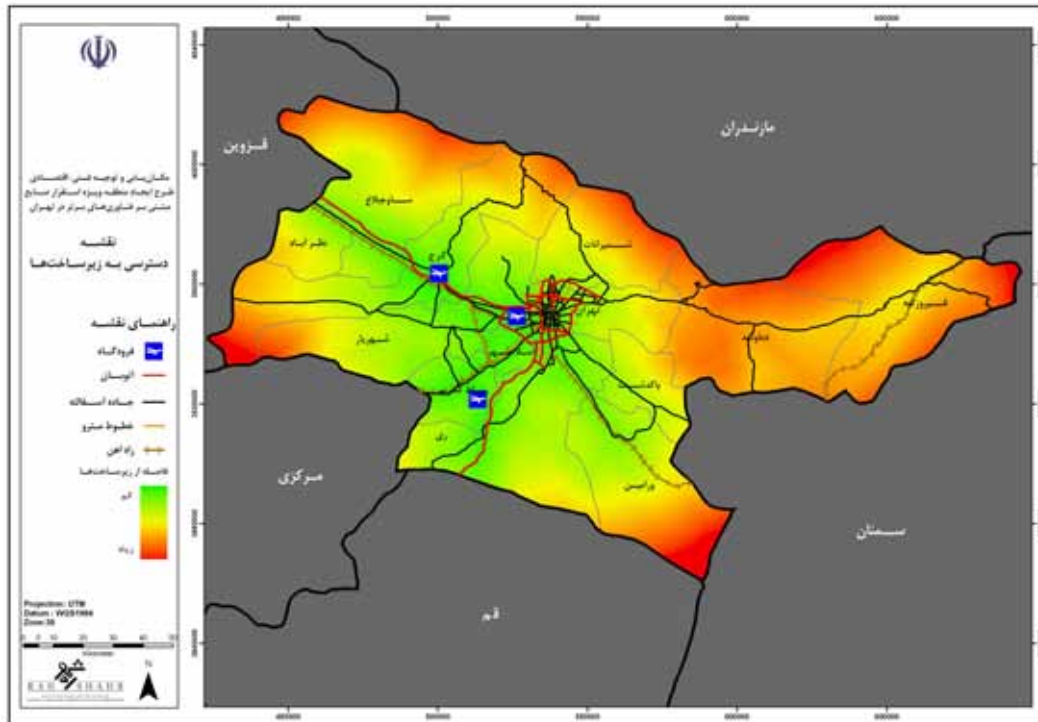
برای انتخاب مکان یا مکان‌های مناسب جهت استقرار صنایع نوین در استان تهران، لازم بود تا تمام نقاط استان، به‌عنوان مکان‌های بالقوه استقرار مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرند و طی مراحل و با استفاده از معیارهای مناسب، پهنه‌های نهایی استقرار شناسایی و انتخاب شوند.

معیارهای تعیین‌شده در ارزش‌گذاری و تعیین محدودیت‌های مکان‌یابی صنایع نوین، عمدتاً بر اساس قوانین و مقررات و نظرات کارشناسی شناسایی شدند. مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست در استان تهران (شامل پارک‌های ملی<sup>۲</sup> و مناطق حفاظت‌شده<sup>۳</sup>)، زیرساخت‌ها (شامل جاده‌ها، خطوط حمل‌ونقل ریلی و فرودگاه‌ها)، شهرک‌های صنعتی و مراکز علمی و تحقیقاتی، از عمده‌ترین شاخص‌های تعیین‌کننده در نظر گرفته شدند. حریم شهرها به‌عنوان شاخص قانونی و شیب‌های تند و عرصه‌های لرزه‌خیز به‌عنوان پارامترهای کارشناسی تعیین شدند. در جدول شماره ۱۲ معیارهای اصلی و زیر معیارها آورده شده است.

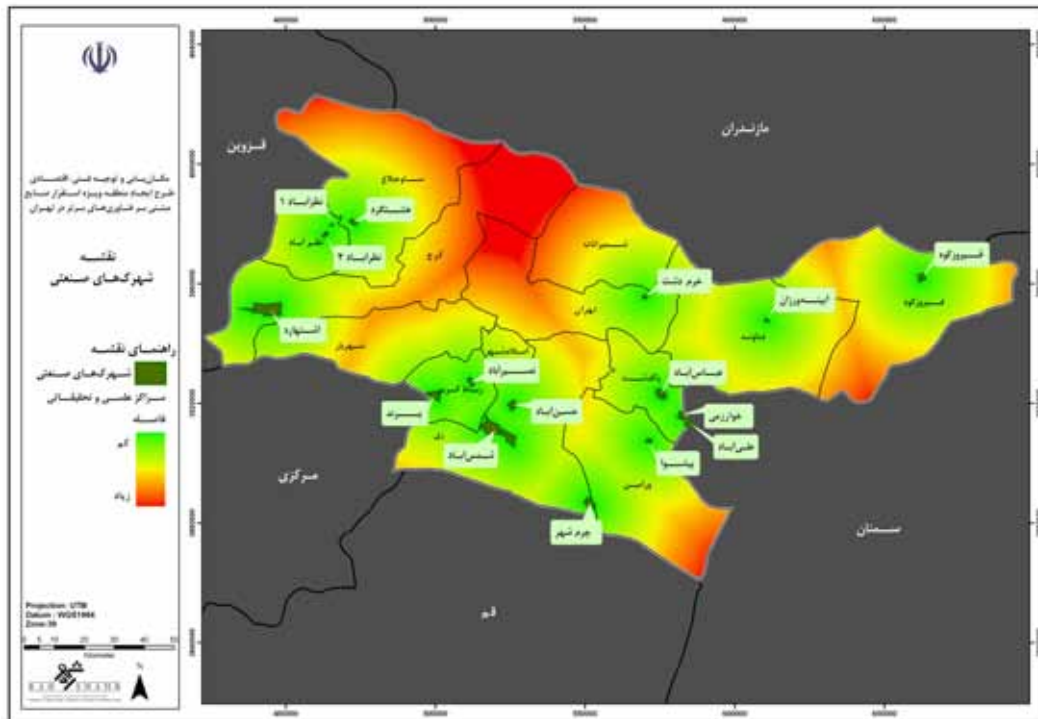
الف- زیرساخت‌ها: نزدیکی به هر نوع زیرساخت اعم از شبکه‌های بزرگراهی و راه‌های اصلی، حمل‌ونقل ریلی (راه‌آهن و مترو) و فرودگاه‌های بین‌المللی در مکان‌یابی صنایع نوین مزیت محسوب می‌شود. نقشه شماره ۱ پهنه‌بندی استان بر اساس این مزیت را نشان می‌دهد.

ب- شهرک‌های صنعتی: نقشه شماره ۲ پهنه‌های مناسب جهت استقرار صنایع نوین را بر اساس مزیت نزدیکی به شهرک‌های

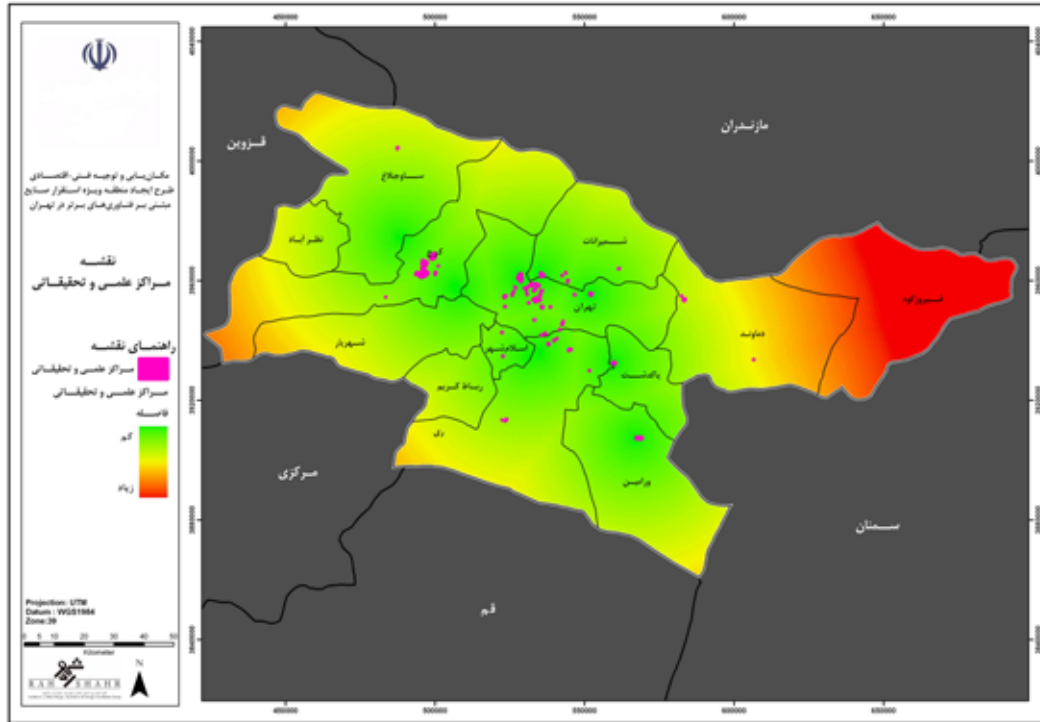
1- Decision Support System  
2- National Parks  
3- Protected Areas



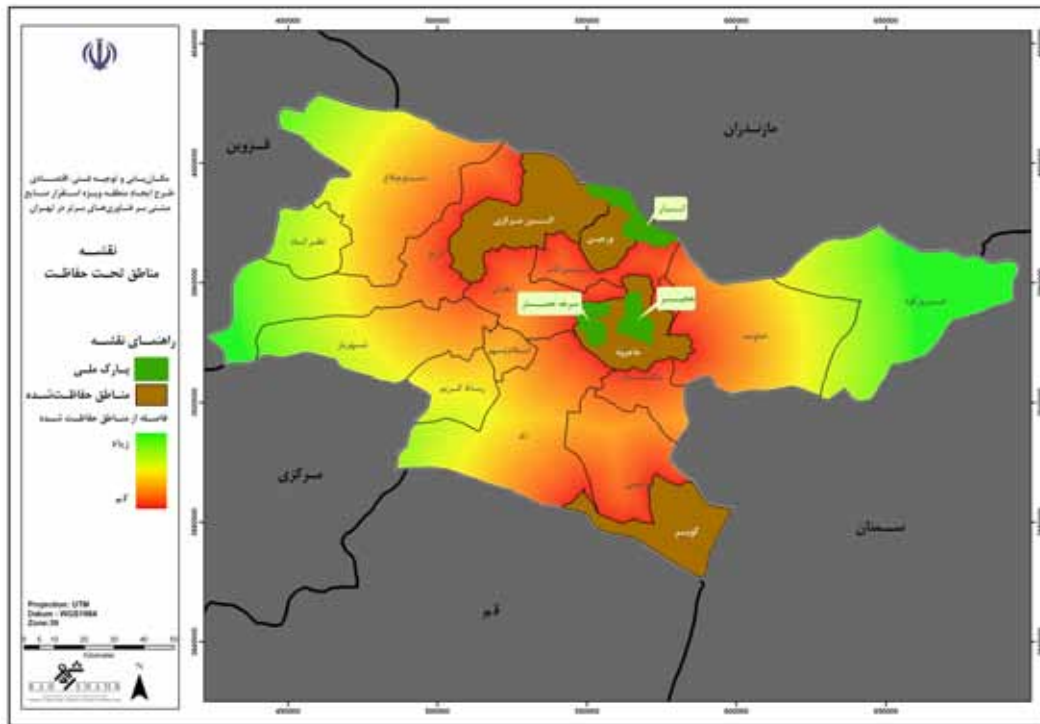
نقشه ۱: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس دسترسی به زیرساخت‌ها



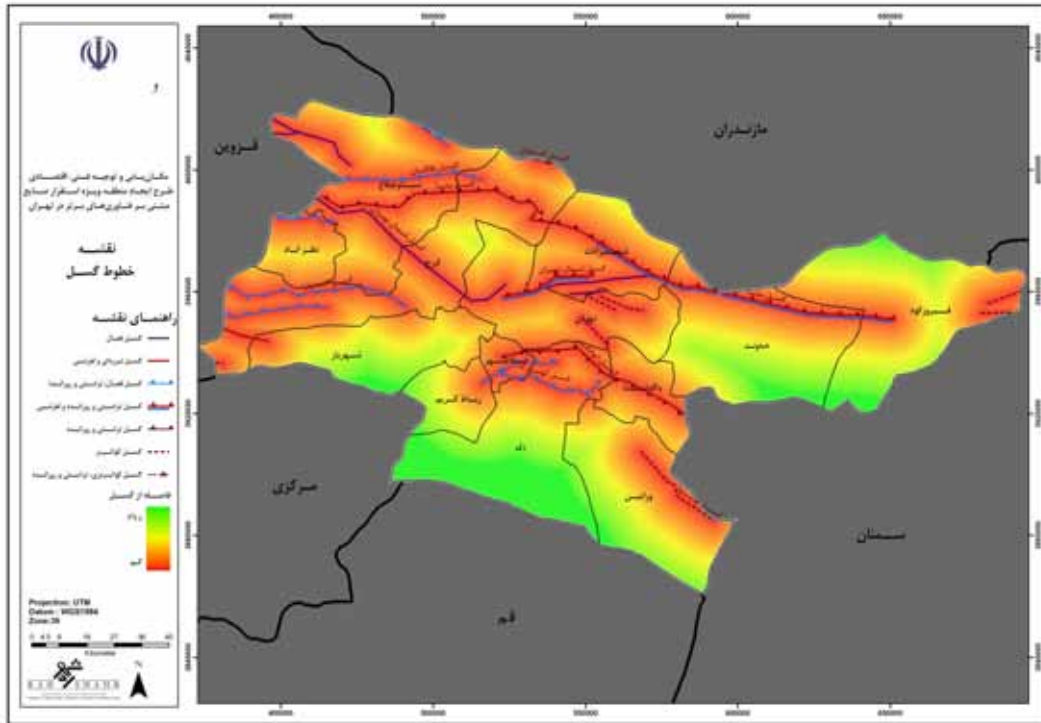
نقشه ۲: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس دسترسی به شهرک‌های صنعتی



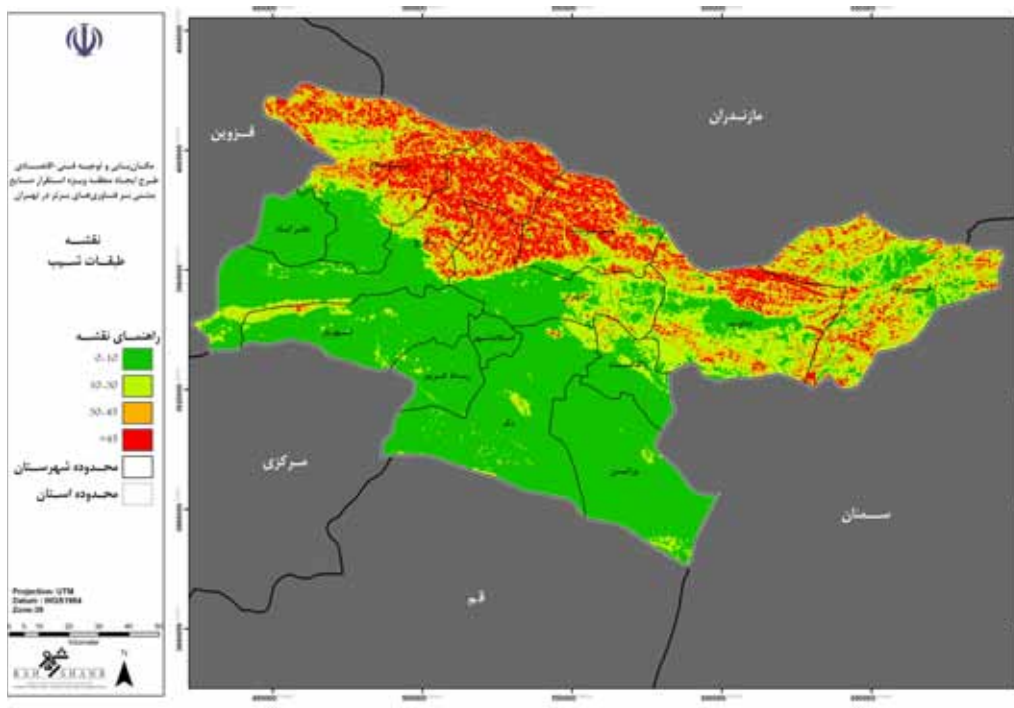
نقشه ۳: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس دسترسی به مراکز علمی و تحقیقاتی



نقشه ۴: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس فاصله از مناطق تحت حفاظت محیط‌زیست



نقشه ۵: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس فاصله از گسل‌ها



نقشه ۶: پهنه‌بندی استان تهران بر اساس طبقات شیب



**مرحله دوم: ارزش‌گذاری معیارها**

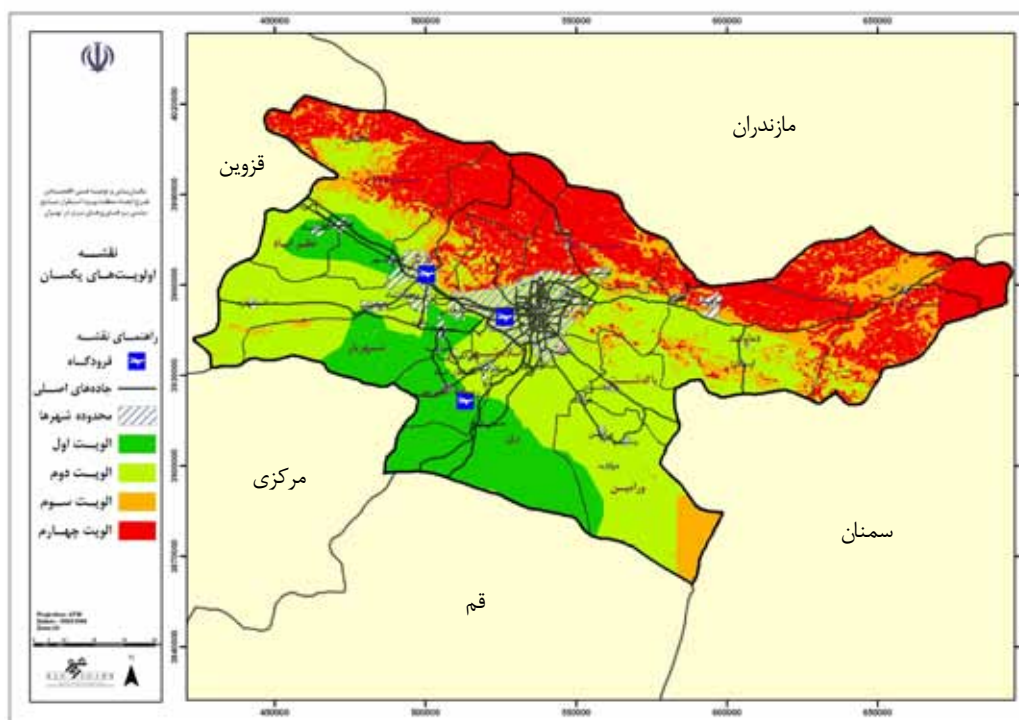
شیوه ارزش‌گذاری در روش ارزیابی چندمعیاره فضایی SMCE، به‌صورت نسبی بوده تا در نهایت نتیجه نیز به‌صورت نسبی نمایان شود. برای مشخص کردن اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر، از ارقام (۱) الی (۹) استفاده شده است. عدد (۱) نشان‌دهنده اهمیت یکسان و عدد (۹) نشان‌دهنده اهمیت مطلق (کامل) معیارها نسبت به یکدیگر است و به‌این‌ترتیب، وزن‌دهی با نگرش‌های مختلف صورت گرفته است.

در ابتدا تمام معیارها و زیرمعیارها به شیوه موازی و با وزن‌دهی یکسان دیده شده‌اند. در دیدگاه دوم، معیار زیرساخت با اولویت نسبی ۹ بر ۱ و با اهمیت مطلق نسبت به سایر معیارها دیده شده است. در دیدگاه سوم معیار شهرک‌های صنعتی با اولویت مطلق نسبت به سایر معیارها مدنظر قرار گرفته است. اولویت مراکز علمی و تحقیقاتی به نسبت ۹ به ۱، جهت‌گیری دیدگاه چهارم است و در نهایت، در دیدگاه پنجم عوارض طبیعی، شامل شیب، گسل‌ها و مناطق تحت

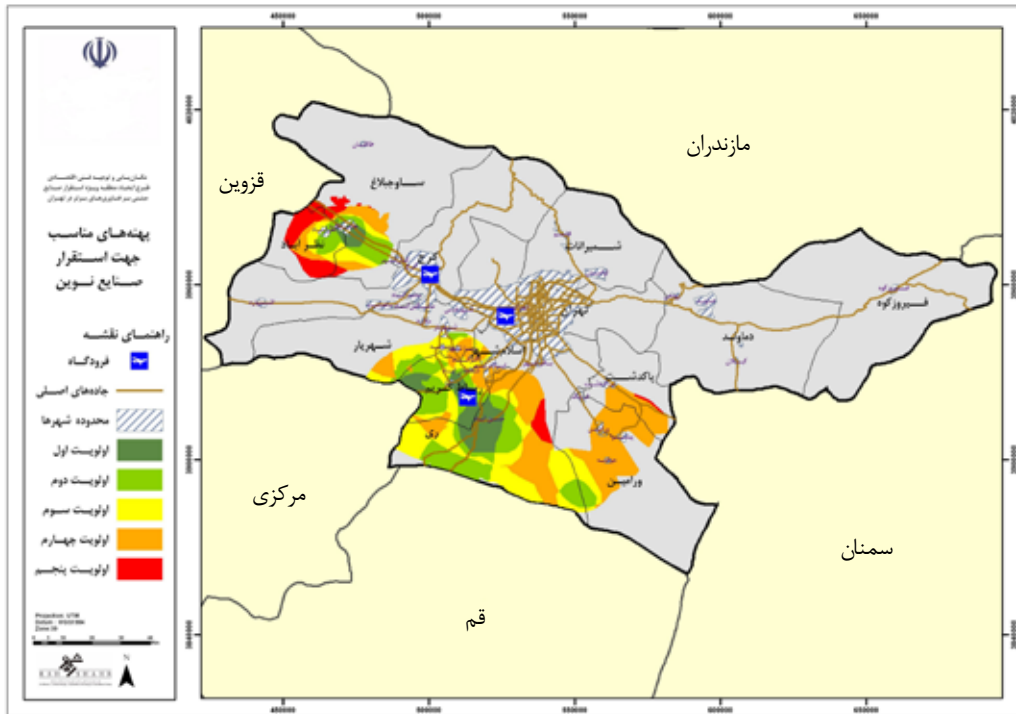
حفاظت سازمان محیط زیست با اولویت مطلق نسبت به سایر معیارها دیده شده‌اند. نقشه شماره ۷، برای مثال دیدگاه اول، یعنی در نظر گرفتن اولویت یکسان برای تمامی معیارها را نشان می‌دهد.

**مرحله سوم: انتخاب پهنه‌های مناسب**

حاصل وزن‌دهی معیارها در مرحله دوم، از منظرهای مختلف کارشناسی، پنج دیدگاه بود که در هر دیدگاه، نقاط مناسب برای استقرار منطقه صنایع نوین، در پنج اولویت پیشنهاد شده است. با توجه به نتایج دیدگاه‌ها، نقشه شماره ۸، حاصل مجموع اولویت‌های اول و دوم هر دیدگاه را مشخص کرده است. همان‌طور که در این نقشه نشان داده شده، نیمه‌های غربی و جنوبی استان تهران جهت استقرار صنایع نوین از مزیت بالاتری برخوردار هستند. نتیجه گذر از مراحل چندگانه فوق، شناسایی چند پهنه مناسب در غرب (محدوده شهرستان‌های کرج و نظرآباد) و جنوب استان (محدوده شهرستان‌های ری و رباط‌کریم) بود.



نقشه ۷: اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب انتخابی در استان تهران بر اساس نگرش هم‌سان



نقشه ۸: پهنه‌های مناسب جهت استقرار صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های نوین

باید دارای خصوصیات و مشخصات زیر باشد:

- مدل باید ساده، شفاف و قابل درک برای کاربران و همچنین برای ارزیابی‌های پیچیده نیز قابل استفاده باشد.
- مدل باید توانایی به‌کارگیری هر دو نوع داده کیفی و کمی را داشته باشد.
- امکان نمایش گرافیکی نتایج برای افزایش درک و آگاهی کاربران وجود داشته باشد.
- تجزیه و تحلیل حساسیت نتایج، برای تعیین اثرات مختلف معیارها، باید ساده و امکان‌پذیر باشد.
- امکان اعمال نظر تمام تصمیم‌گیرندگان میسر باشد (تصمیم‌گیری گروهی).

با توجه به خصوصیات فوق، روش علمی TOPSIS به‌عنوان مناسب‌ترین روش تصمیم‌گیری جهت انتخاب پهنه مناسب استقرار صنایع نوین در نظر گرفته شد. در این روش پس از مشخص شدن گزینه‌ها (در این مورد گزینه‌ها، دو پهنه غربی و جنوبی استان تهران هستند)، معیارهای تأثیرگذار در انتخاب

تصمیم‌گیری نهایی درباره انتخاب بین پهنه غرب و پهنه جنوب در فاز دوم مطالعات صورت گرفته است.

### ◀ فاز دوم مکان‌یابی پهنه‌های مستعد برای استقرار منطقه ویژه صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های برتر

مطالعات فاز ۱، منتج به معرفی پهنه‌های مستعدی برای استقرار منطقه ویژه صنایع نوین در مناطق جنوب و غرب استان تهران شد. با توجه به این‌که هریک از این پهنه‌ها دارای نقاط قوت و ضعف نسبت به برخی از معیارهای اثرگذار هستند؛ بنابراین انتخاب مناسب‌ترین پهنه، یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره است. از این‌رو در فاز ۲، به حل این مسأله با ابزارها و روش‌های مناسب تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته شد. روش‌های چندشاخصه دارای روش‌های متنوعی در مراحل مختلف تصمیم‌گیری هستند. در این میان انتخاب روش مناسب، اغلب به تجربه و سلیقه تحلیل‌گر و تصمیم‌گیرنده بستگی دارد. به طور کلی می‌توان گفت که مدل انتخابی برای یک مسأله،

به کارگیری روش TOPSIS بررسی‌های کارشناسی و میدانی نیز در مقایسه میان دو پهنه غرب و جنوب صورت گرفت تا صحت انتخاب انجام شده مورد تایید قرار گیرد.

بررسی‌های میدانی در غرب استان نشان داد که دسترسی به منابع اراضی با وسعت و قیمت مناسب به سهولت امکان‌پذیر نخواهد بود. در این محدوده، اغلب اراضی یا به فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی تخصیص یافته یا در قطعات کوچک‌تر در انتظار تبدیل به فضاهای مسکونی هستند. حتی در صورت وجود اراضی مناسب در مناطق دورتر از شریان‌های اصلی، تامین منابع مالی کافی برای خرید اراضی فوق، یکی از موانع اساسی خواهد بود. ضمن این‌که حتی در صورت تحقق تامین منابع مالی برای خرید زمین، تبدیل اراضی فوق به منطقه ویژه استقرار صنایع نوین امری غیراقتصادی و غیرعقلانی خواهد بود.

گزینه مورد نظر پیشنهاد می‌شوند (جدول ۱۳). سپس معیارهای ارایه شده، بر اساس میزان اهمیت و اولویت، در مقایسه با یکدیگر وزن‌دهی و ارزش‌گذاری می‌شوند و در نهایت با استفاده از داده‌های فوق، ماتریس تصمیم تهیه و در اختیار افراد خبره قرار داده می‌شود. جدول ۱۴ نتیجه یکپارچه‌سازی نظرات افراد خبره با روش TOPSIS را نشان می‌دهد که بر این اساس منطقه جنوب استان تهران برای استقرار صنایع نوین، نسبت به منطقه غرب ارجح است. (هرچه ضریب نزدیکی به عدد یک نزدیک‌تر باشد، گزینه مورد نظر به گزینه ایده‌آل مثبت نزدیک‌تر است).

### مقایسه میان پهنه‌های غرب و جنوب از دیدگاه معیارهای شاخص مکان‌یابی صنایع نوین

در روند مکان‌یابی منطقه ویژه استقرار صنایع نوین، هم‌زمان با

جدول ۱۳: معیارهای مورد استفاده در فاز ۲ مکان‌یابی صنایع نوین

ردیف	معیار	ردیف	معیار
۱	دسترسی به دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی	۱۰	دسترسی به خدمات حمل‌ونقل هوایی
۲	دسترسی به مراکز و شهرک‌های صنعتی	۱۱	دسترسی به شبکه ارتباطی زمینی (حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی)
۳	دسترسی به نیروی انسانی مناسب	۱۲	دسترسی به منابع آب
۴	دسترسی به مناطق ویژه اقتصادی	۱۳	دسترسی به خطوط انتقال گاز
۵	دسترسی به مناطق آزاد	۱۴	دسترسی به خدمات مخابراتی
۶	تسهیلات بهداشتی و درمانی	۱۵	دسترسی به انرژی الکتریکی
۷	کمک‌های دولتی و محلی موجود	۱۶	مخاطرات مربوط به زلزله
۸	هزینه‌های مربوط به زمین، احداث و توسعه	۱۷	مخاطرات مربوط به سیل
۹	دسترسی به شبکه فاضلاب	۱۸	امکان توسعه آبی

جدول ۱۴: نتایج یکپارچه‌سازی نظرات افراد خبره در خصوص انتخاب پهنه مناسب استقرار صنایع نوین

منطقه	ضریب نزدیکی	رتبه
جنوب	۰/۵۸۶۸	۱
غرب	۰/۵۰۶۱	۲

◀ مقایسه دو پهنه غرب و جنوب از دیدگاه مطالعات زیرساختی

نتایج مقایسه میان دو پهنه جنوب و غرب در جدول شماره ۱۵ منعکس شده است.

وجود زیرساخت‌هایی چون آب، برق، گاز، راه، راه‌آهن و فرودگاه در هر مکانی این امکان را فراهم می‌کند که اولاً شروع فعالیت‌ها سریع‌تر و ثانیاً هزینه‌های تجهیز مناطق انتخابی نیز کم‌تر شود. بنابراین مناطقی

در عوض، برنامه‌های توسعه آتی جنوب استان تهران در محدوده فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، از جمله شهر فرودگاهی امام خمینی (ره)، شهر آفتاب، برنامه توسعه شهرک‌های صنعتی پرند و شمس‌آباد، توسعه تدریجی فضاهای مسکونی مناطق فوق، توسعه زیربنایی نظیر مترو و بزرگراه‌ها، جنوب تهران را در آینده‌ای نه چندان دور به یکی از مراکز مهم توسعه استان تبدیل و زیربناها و تسهیلات مناسب زندگی و فعالیت را در آن منطقه ایجاد خواهند کرد.

جدول ۱۵: مقایسه بین دو پهنه جنوب و غرب از دیدگاه مطالعات زیرساختی

عنوان زیرساخت	وضعیت کیفی
حمل و نقل جاده‌ای	<ul style="list-style-type: none"> <li>- برخورداری از راه‌های زمینی: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- تعداد سفرهای درون‌استانی: غرب بیش‌تر از جنوب</li> <li>- میزان جابه‌جایی مسافر: غرب بیش‌تر از جنوب</li> <li>- تعداد سفرهای برون‌استانی: جنوب بیش‌تر از غرب</li> </ul>
حمل و نقل ریلی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پهنه جنوب در اولویت نسبت به غرب با توجه به توسعه خطوط مترو</li> </ul>
حمل و نقل هوایی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- با توجه به سطح بالای کیفی فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) و عملکرد فراگیر آن در مقایسه با فرودگاه پیام (حمل بار و پست)، پهنه جنوب در اولویت نسبت به غرب</li> </ul>
آب	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان انشعاب آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف خانگی آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف اشتراکی آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف عمومی آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف تولیدی و تجاری آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان منابع زیرزمینی آب: جنوب بیش‌تر از غرب</li> </ul>
برق	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان مصرف برق: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف برق خانگی: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف برق عمومی، کشاورزی، صنعت و معدن، تجاری و روشنایی معابر: جنوب بیش‌تر از غرب</li> </ul>
نفت و گاز	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان مصرف فرآورده‌های نفتی: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- میزان مصرف گاز خانگی: جنوب بیش‌تر از غرب</li> <li>- تعداد انشعاب گاز: جنوب بیش‌تر از غرب</li> </ul>

از جنبه موضوعی و نرم‌افزاری بایستی مورد توجه قرار گیرد. بعد مسافت صنایع نوین با این مراکز چندان نمی‌تواند در روند توسعه این صنایع خللی ایجاد کند، زیرا این صنایع (در هر جا که باشند)، غالباً با دست‌آوردهای تحقیقاتی و علمی مراکز مذکور سروکار دارند، نه با ساختمان فیزیکی آن‌ها. البته این مساله بایستی روشن شود که خواسته اصلی صنایع نوین از این‌گونه مراکز چیست. چنان‌چه هدف از نزدیکی صنایع نوین با مراکز علمی و تحقیقاتی، صرفاً استفاده از امکانات و زیرساخت‌های فیزیکی و منابع مشترک برای صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌ها باشد، ایرادی بر آن وارد نیست. اما چنان‌چه این هدف، هدفی فرعی است و اصل اساسی در توجه به مراکز مذکور، اتکاء و دست‌یابی به نتایج تحقیقات و استفاده از نیروهای متخصص آن‌ها در جهت ارتقا سطح کیفی محصولات با فن‌آوری پیشرفته است، ابعاد جغرافیایی و بعد مسافت، نمی‌تواند معیار تاثیرگذار و بنیادی در مکان‌یابی منطقه مورد نظر محسوب شود؛ چراکه در این صورت ارتباط و وابستگی صنایع نوین با مراکز مذکور عمدتاً از نوع غیرفیزیکی بوده و براساس تعامل سریع در محیط غالباً مجازی صورت می‌گیرد.

با توجه به موارد ذکر شده و بررسی‌های صورت گرفته، پهنه‌های جنوبی و غربی تهران هر دو از مزیت تقریباً یکسان و مشابهی از نظر دسترسی به مراکز علمی و تحقیقاتی در منطقه مورد مطالعه برخوردارند. ولی وجود فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) در پهنه جنوبی، می‌تواند با تسهیل و تسریع دسترسی به نیروهای متخصص و امکانات تحقیقاتی، آزمایشگاهی و سایر تسهیلات مراکز تحقیقاتی و علمی، به‌خصوص از نظر بین‌المللی، موازنه را به نفع پهنه‌های جنوبی برای استقرار صنایع نوین تغییر دهد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، روش ریاضی به‌کار گرفته شده (TOPSIS) و همچنین مطالعات کارشناسی صورت گرفته (شامل مطالعات زیرساخت، شبکه‌های اطلاعاتی و ارتباطی، مراکز تحقیقاتی) پهنه جنوب را به‌عنوان پهنه مناسب و بهینه برای استقرار منطقه ویژه صنایع نوین تشخیص داده‌اند.

با امکانات فوق‌نسبت به مناطق فاقد آن، دارای مزیت بالاتری هستند. بنا بر همین اصل و مقایسه پهنه‌های جنوب و غرب، به لحاظ دارا بودن یا نزدیکی به تأسیسات و زیرساخت‌ها، پهنه جنوب نسبت به غرب از اولویت بالاتری برخوردار است و به‌منظور استقرار منطقه ویژه صنایع نوین، پیشنهاد می‌شود.

### مقایسه دو پهنه غرب و جنوب از دیدگاه مطالعات زیرساخت‌های اطلاعاتی

به نظر می‌رسد استقرار صنایع در مناطق جنوبی شهر تهران، با توجه به تراکم جمعیتی مناسب این مناطق، گزینه مناسبی برای این امر باشد. چرا که با توجه به برخورداری این مناطق از ارتفاع کم و امکان دید مستقیم به شهر تهران، می‌توان امکان برخورداری این مناطق را از ارتباط بی‌سیم برقرار نمود. از سوی دیگر طبق بررسی‌های صورت گرفته در زمینه امکانات موجود در استان تهران، به نظر می‌رسد ICP‌های عمده و با اهمیت تهران از جمله پارس آن‌لاین قادر به ارائه سرویس‌های بی‌سیم و ADSL به‌صورت اختصاصی به مناطق ذکر شده هستند.

از جمله امتیازات قابل توجه و متمایزکننده این منطقه نسبت به منطقه غرب تهران، برخورداری فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) از یک فیبر نوری اختصاصی است که با طراحی و ایجاد زیرساخت‌های کافی و مناسب برای برقراری ارتباط با منطقه انتخابی برای استقرار صنایع نوین، می‌توان وسایل تحقق اهداف منطقه را مهیا کرد.

### مقایسه دو پهنه غرب و جنوب از دیدگاه مراکز علمی و تحقیقاتی

دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مستقر در تهران از تعدد و کیفیت سطح بالایی برخوردارند و با توجه به تاثیر و اهمیت این مزیت در مکان‌یابی منطقه ویژه استقرار صنایع نوین، می‌توان گفت تهران دارای اولویت خاصی در این زمینه است؛ ولی نکته حائز اهمیت این است که این موضوع نه از جنبه مکانی و جغرافیایی بلکه بیش‌تر

## «مکان‌یابی نهایی پهنه مستعد برای استقرار منطقه ویژه صنایع مبتنی بر فن‌آوری‌های برتر در منطقه جنوب استان تهران»

با توجه به گستردگی منطقه جنوب استان تهران و همچنین با در نظر گرفتن این موضوع که در فاز ۱، چند پهنه (محدوده فرودگاه امام (ره)، منطقه پرند و ...) در منطقه جنوب، مستعد جانمایی منطقه ویژه استقرار صنایع نوین تشخیص داده شده‌اند، ارزیابی پهنه‌های مستعد و معرفی پهنه برتر و نهایی برای استقرار منطقه ویژه صنایع نوین امری ضروری است.

مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای حاکی از آن است که این پهنه‌ها از نظر بسیاری از معیارها مانند دسترسی به منابع آب، گاز، برق، مخابرات و ... تفاوت محسوسی با یکدیگر ندارند؛ اما می‌توان این مناطق را از نقطه‌نظر معیارهایی نظیر دسترسی به فرودگاه، دسترسی به جاده، وجود اراضی مناسب با وسعت کافی، نداشتن معارض در تملک زمین، خصوصی یا ملی بودن اراضی و ... مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد.

به طور کلی، وضعیت حقوقی مناطق ویژه ایجاب می‌کند که این‌گونه مناطق در مجاورت مرزهای هوایی قرار گیرند تا از این مزیت برای گسترش ارتباطات بهره گرفته شود. به‌علاوه نیازهای صنایع نوین به ارتباطات فرامرزی - چه در جنبه‌های تولیدی و چه به جهت دسترسی به نیروهای متخصص خارجی- بر اهمیت نزدیکی به فرودگاه می‌افزاید. بنابراین مناطق اطراف فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) برای برآورده کردن این نیاز منطقه ویژه، به‌طور قطع ارجحیت قابل ملاحظه‌ای نسبت به سایر مناطق دارد.

در حال حاضر پیرامون فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، طرحی با عنوان شهر فرودگاهی در حال طراحی و در آستانه اجرا است. شهر فرودگاهی (Airport City) براساس ادبیات نوین، «مکانی است که با هدف تبدیل به یک قطب ترابری و کانون کسب و کار طراحی می‌شود. یک شهر فرودگاهی هر دو وجه مسافری و بار را همراه با ویژگی شهری دربر گرفته و با برخورداری از انواع کاربری‌های تولیدی و خدماتی، تعامل و مشارکت سازنده‌ای را با مادرشهر خود

(متروپل) برقرار می‌کند. شهر فرودگاهی شمار فزاینده‌ای از خدمات و تسهیلات غیرمرتبط با وظایف حمل‌ونقل را در خود جای می‌دهد. چنین شهری، فضایی از یک شهر جهانی را که مردم و ملیت‌های گوناگون در آن فعالیت می‌کنند، به تصویر می‌کشد. گردشگران، صاحبان کسب و کار و کارآفرینان در آن استقرار پیدا می‌کنند. شهرهای فرودگاهی نه تنها می‌توانند به‌عنوان پیشروان‌های نیرومند در عرصه توسعه اقتصادی و اجتماعی پیرامونی و به عبارت دیگر، حوزه نفوذ خود قلمداد شوند، بلکه هم‌زمان می‌توانند تسریع‌کننده «رشد جهانی شدن» نیز به‌شمار آیند.»

با توجه به طراحی و اجرای طرح شهر فرودگاهی در جوار فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) به وسعت ۱۳۷۰۰ هکتار، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین طرح‌های توسعه کشور و برخورداری این طرح از ویژگی‌های منحصر به فردی چون در برداشتن منطقه آزاد به وسعت ۱۵۰۰ هکتار و مناطق ویژه با وسعت ۲۵۰۰ هکتار در شهر فرودگاهی، نزدیکی به فرودگاه و امکان تبادل نیروی انسانی متخصص در سطح بین‌المللی و نیز برخورداری از اراضی وسیع و امکانات زیرساختی و تاسیساتی پیشرفته پیش‌بینی شده در طرح این شهر، این محدوده مناسب‌ترین مکان جهت استقرار صنایع نوین محسوب می‌شود. مهم‌ترین دلایل جهت اثبات این امر را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- با توجه به ۳ ویژگی اصلی صنایع نوین که اولاً حساس به زمان هستند (به‌دلیل ارتباط تنگاتنگ با تحولات فن‌آوری و لزوم جایگزینی سریع با نسل جدید فن‌آوری‌ها)، ثانیاً کم‌وزن و کم‌حجم هستند و ثالثاً گران‌بها هستند، بنابراین استفاده از حمل‌ونقل هوایی برای صدور و توزیع محصولات این صنایع از ضرورت قابل توجهی برخوردار است. استقرار این صنایع در جوار فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) و در محدوده شهر فرودگاهی به این نیاز پاسخ می‌دهد.

- با توجه به استقرار منطقه آزاد و ویژه اقتصادی، استفاده از کارشناسان علمی و متخصصین در سطح بین‌المللی و نیز صاحبان فن‌آوری در این مناطق به شیوه‌ای آسان‌تر، سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر امکان‌پذیر است. - برای معرفی محصولات تولید شده با استفاده از فن‌آوری‌های

پیش‌بینی‌شده در شهر فرودگاهی (امکانات جاده‌ای مجهز مسافر و بار، خطوط ریلی، امکانات مترو، خدمات حمل‌ونقل عمومی مانند BRT و LRT)؛

- امکان بهره‌گیری از تاسیسات زیربنایی پیش‌بینی‌شده در شهر فرودگاهی (آب، برق، گاز و ...)

- امکان بهره‌گیری از امکانات زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطی پیشرفته و مجهز پیش‌بینی‌شده در شهر فرودگاهی (IT و ICT)؛

- امکان بهره‌گیری از امکانات پیشرفته پیش‌بینی‌شده در بخشی از منطقه آزاد شهر فرودگاهی جهت توسعه فن‌آوری‌های نوین شامل عملکردهای دانشگاه، پارک علم و فن‌آوری، مراکز علمی و تحقیقاتی و ... و امکان تبادل نیروی انسانی و علمی با این مراکز؛

- امکان برخورداری از خدمات مجهز در نظر گرفته شده در شهر فرودگاهی جهت استفاده نیروهای متخصص فعال در منطقه ویژه صنایع نوین (شامل امکانات اقامت موقت، تفریحی، ورزشی و ...).

نوین، پرده‌برداری از محصولات جدید و معرفی آن‌ها به بازار جهانی، برگزاری نمایشگاه برای نمایش و فروش محصولات و دست‌آوردهای جدید فن‌آوری، استفاده از امکانات حمل‌ونقل هوایی، منطقه آزاد و منطقه ویژه اقتصادی حائز اهمیت است. تمامی این امکانات در قالب شهر فرودگاهی تمرکز یافته‌اند.

از دیگر دلایل انتخاب شهر فرودگاهی به‌عنوان منطقه استقرار صنایع نوین در کشور، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- وجود اراده قوی در جهت توسعه شهر فرودگاهی و وجود پشتوانه‌های حمایتی دولتی از فعالیت‌های مستقر در این شهر؛

- پیش‌بینی منطقه ویژه اقتصادی و آزاد تجاری در شهر فرودگاهی و امکان استقرار در این مناطق و بهره‌گیری از امکانات و تسهیلات آن‌ها (مانند معافیت‌های مالیاتی، تسهیلات گمرکی در صادرات و واردات مواد اولیه و محصولات نهایی و ...)

- امکان بهره‌گیری از تسهیلات زیرساختی پیشرفته و متنوع

### منابع و مآخذ:

- سند آمایش سرزمین
- سند چشم‌انداز ۲۰ ساله
- سند قانون برنامه چهارم
- سند قانون برنامه پنجم
- سند استراتژی توسعه صنعتی
- طرح جامع تهران
- طرح مجموعه شهری تهران
- سند ۱۰ ساله توسعه فن‌آوری نانو در جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۳-۱۳۸۴
- برنامه‌ریزی استراتژیک صنعت نرم‌افزار، وزارت صنایع و معادن، مرکز صنایع نوین
- گزارش نخستین دوره آموزشی در ایران برای مدیران شرکت‌های High-Tech
- مقدمه‌ای بر اقتصاد دانایی، وزارت صنایع و معادن، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه و فن‌آوری، تابستان ۱۳۸۳
- اولویت‌های تولید نرم‌افزار، وزارت صنایع و معادن، مرکز صنایع نوین، اسفند ۱۳۸۳
- تاثیر فن‌آوری بر اقتصاد، وزارت صنایع و معادن، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه و فن‌آوری، بهار ۱۳۸۴
- شرحی خلاصه از نظام اقتصاد مبتنی بر دانش در سنگاپور، فاطمه هاشم، وزارت صنایع و معادن، دفتر پژوهش فن‌آوری و آموزش
- توسعه پایدار مبتنی بر فن‌آوری اطلاعات، فرنود حسنی
- بررسی وضعیت نرم‌افزار در ایران، علیرضا فتحی
- نقش مؤسسات پژوهش کاربردی در توسعه صنعت نرم‌افزار کشور، دفتر همکاری‌های فن‌آوری ریاست جمهوری، کمیته مطالعات فن‌آوری اطلاعات
- اظهارات دکتر یخچالی عضو هیات علمی انیستیتو ملی تحقیقات بیوتکنولوژی ایران در نخستین همایش بیوتکنولوژی در دانشگاه شهید چمران اهواز ۱۳۸۴، درج در روزنامه موفقیت‌های دانشمندان ایرانی در بیوتکنولوژی در طول یک سال گذشته
- وضعیت شرکت‌های فعال در حوزه نانو، فرصت‌های نانو تکنولوژی، جلد اول، ویرایش دوم
- سند ملی زیست‌فن‌آوری جمهوری اسلامی ۱۳۸۴

**گروه بین‌المللی ره‌شهر تا کنون ۱۲۷ نشریه با عناوین ذیل منتشر کرده است:**

- ۱۱۱- از شهر فرودگاهی تا منطقه فرودگاهی (بخش دوم)
- ۱۱۲- بند رخشک (پائیز ۱۳۸۸)
- ۱۱۳- شرق ایران خاستگاه توسعه ترانزیت منطق‌ای (پائیز ۱۳۸۸)
- ۱۱۴- صنعتی سازی ساختمان گامی بلند برای تامین مسکن مردم (زمستان ۱۳۸۸)
- ۱۱۵- مدیریت هوشمند خوردگی، حفظ ثروت ملی (بهار ۱۳۸۹)
- ۱۱۶- بیوگاز ثروتی نهفته در پسماندها (بهار ۱۳۸۹)
- ۱۱۷- اکوهتل حرکتی جهانی به سوی گردشگری پایدار (تابستان ۱۳۸۹)
- ۱۱۸- فتوولتائیک تلفیقی، انرژی در کالبد معماری (تابستان ۱۳۸۹)
- ۱۱۹- اصلاح الگوی استقرار جمعیت، گامی به سوی توسعه پایدار (پاییز ۱۳۸۹)
- ۱۲۰- نانوفن‌آوری در معماری (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۱- مدیریت حمل بار، گامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۲- بازار مسافر هوایی بین‌المللی، گامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۳- نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان (معماری همساز با اقلیم و مشکلات ناشی از عدم توجه به آن- بهار ۱۳۹۰)
- ۱۲۴- شهر فرودگاهی بستر توسعه گردشگری، گامی بلند در جهت توسعه پایدار- بهار ۱۳۹۰
- ۱۲۵- ارائه ضوابط و پیشنهادات طراحی برای افراد دارای کپولت، تاتوانی، اختلال و معلولیت در بخش زمینی فرودگاه
- ۱۲۶- نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان (نور روز در معماری- تابستان ۱۳۹۰)
- ۱۲۷- شهر فرودگاهی بستر توسعه تجارت، چشم‌انداز تجارت جهانی، چالش‌ها و فرصت‌های ایران - تابستان ۱۳۹۰

**نشریات تخصصی منتشر شده بخش‌های مختلف گروه بین‌المللی ره‌شهر**

- ۱- بازارچه صنایع دستی در کوهپایه‌های شمال تهران (بخش شهر سالم) تیر ماه ۱۳۷۴
- ۲- بهینه‌سازی خدمات پرواز (بخش شهر سالم) - (دی ماه ۱۳۷۳)
- ۳- بهینه‌سازی بار ترافیکی بزرگراه‌ها (بخش شهر سالم) (دی ماه ۱۳۷۳)
- ۴- پارک انرژی‌های نو (بخش شهر سالم) - (شهریور ماه ۱۳۷۳)
- ۵- استفاده از مولتی ویژن در مراکز پرتردد شهری (بخش شهر سالم) (اردیبهشت ماه ۱۳۷۳)
- ۶- سازماندهی کارکردهای بهینه‌ی نمایشگرهای دیجیتالی (بخش شهر سالم) اسفند ماه ۱۳۷۲
- ۷- شهرک ترافیکی کودکان (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)
- ۸- پارک پوپیش: اندیشه سالم / بدن سالم در شهرک فاطمیه منطقه ۲۰ شهرداری

تهران (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)

- ۹- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول «شهرسازی» و «شهر سالم» در فرهنگ ایران و اسلام (بخش شهر سالم) - آبان ماه ۱۳۷۲
- ۱۰- اصول طراحی مراکز دیسپاچینگ (بخش انرژی) زمستان ۱۳۷۲
- ۱۱- تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوضه‌های شمالی تهران (بخش عمران آب) بهار ۱۳۷۳
- ۱۲- انتخاب محل و نوع سد براساس شرایط ژئومورفولوژی و ژئولوژی (بخش عمران آب) زمستان ۱۳۷۲
- ۱۳- حقایقی در مورد شرکت‌های بزرگ (بخش تحقیق و توسعه) زمستان ۱۳۷۲

**ضمنا کتاب‌های زیر توسط گروه بین‌المللی ره‌شهر منتشر گردیده است:**

- ۱- کتاب آموزش نرم‌افزار Revit architecture 2009 (۱۳۸۹)
- ۲- آشنایی با راهکار مدیریت پروژه جامع (بهار ۱۳۸۹)
- ۳- درختان در منظر شهری (۱۳۸۹)
- ۴- نانوفن‌آوری برای همه (۱۳۸۷)
- ۵- با گیاهان آب را تصفیه کنیم
- ۶- HSE در سفر (۱۳۸۵)
- ۷- ترجمه کتاب «چگونه هوای پاکیزه بکاریم»
- ۸- ترجمه کتاب «طراحی فضای سبز» در حال ویرایش
- ۹- ترجمه کتاب «تنظیم شرائط محیطی» آماده چاپ
- ۱۰- تدوین کتاب راهنمای برنامه‌ریزی سه بعدی OpenGL (۱۳۸۲)
- ۱۱- ترجمه کتاب «برنامه‌ریزی و طراحی هتل» در سال ۷۶ توسط سازمان برنامه و بودجه چاپ و توزیع شد
- ۱۲- تدوین کتاب «خودآموز اتوکد ۱۲» (۱۳۷۲)
- ۱۳- ترجمه کتاب «سازه‌های آبی» (۱۳۷۳)
- ۱۴- ترجمه کتاب «سازه پارکینگ‌های طبقاتی» (۱۳۷۲)
- ۱۵- صرفه جویی در انرژی (۲۰ جلد)
- ۱۶- استانداردهای صنعت آب کشور با همکاری وزارت نیرو و سازمان برنامه و بودجه (۲۵ جلد)
- ۱۷- اصول طراحی ساختمانهای اداری
- ۱۸- اصول زمین کردن الکتریکی (اتصال به زمین) ELECTRICAL GROUNDING (مترجم: ره‌شهر)
- ۱۹- منظرسازی (طراحی، اجراء) LANDSCAPING PRINCIPLES & PRACTICES (مترجم: ره‌شهر)

**کتاب‌های زیر نیز توسط گروه بین‌المللی ره‌شهر در دست چاپ است:**

- ۱- مواد هوشمند و فن‌آوری‌های نانو "نانوفن‌آوری"
- ۲- منظرسازی پایدار برای همه
- ۳- برنامه‌ریزی شهری در اقلیم‌های گرمسیر