

## بخش اول

مرتضی شانی

mahlashani@yahoo.com



# فناوری و داستان صنعت ما

## اشاره

ایرانیان از بدو حرکت به

سمت صنعت تا عصر حاضر، روش تقلید را اعم از استقرار اصل صنعت و یا فرایند بهره برداری دنبال کرده و در عرصه ساخت و یا تولید نیز عمدتاً کپی کاری را مد نظر گرفته‌اند. کاربرد این شیوه متاسفانه باب هرگونه خلاقیت و ابتکار را بسته و نوآوری در محتوای صنعت را غیرممکن ساخته است. تجربه‌های به دست آمده در طول چند دهه گذشته، نشان می‌دهد که استفاده از رویه‌های معمول گذشته نظیر کپی کاری و یا مهندسی معکوس، منبع صرفه‌های بلند مدت برای جامعه نبوده است و فناوری‌های منسوخ، تاوان‌های پرهزینه را تحمیل می‌کنند. بنابراین برای خروج از این چرخه باطل، یعنی مصرف فناوری‌های منسوخ، لازم است که با استفاده از روش‌های نوین بویژه بهره‌گیری از تولید انبوه با برند معتبر، زمینه برای انتقال تکنولوژی کارآمد و به روز فراهم شود تا کشور با داشتن دانش فنی، محصولات با ارزش افزوده بالا تولید و عرضه کند و به این ترتیب، سطح رفاه عمومی بالا رود و معیشت مردم بهبود یابد. لازم به یادآوری است که دگرگونی شکل و محتوای دانش فنی همراه با پدیده جهانی شدن، فرصت‌های قابل توجهی را برای بهبود توسعه اقتصادی و اعتلای رفاه اجتماعی هر جامعه ارائه می‌کند و هرگاه کشورها قادر نباشند با سرعت فزاینده تغییرات خود را همگام سازند، با ریسک عقب افتادگی مواجه می‌شوند. کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نیست و نمی‌تواند بدون در نظر گرفتن فرهنگ صنعتی و قواعد آینده‌شناسی در عرصه فناوری و به دنبال آن تولید محصولات دانش محور، موفق به توسعه اقتصادی و افزایش رفاه عمومی شود.

بخش جدید که از این شماره با عنوان «فناوری و داستان صنعت ما» در تدبیر گشوده شده، بر آن است تا وضعیت فناوری را از جنبه‌های گوناگون و در دوره‌های تاریخی مختلف در ایران مورد تحلیل قرار دهد و آن را با وضعیت کشورهای هم‌تراز ایران و کل جهان در آن دوره‌های تاریخی، مقایسه کند. از این رو، نحوه ارائه آمار و ارقام در این سلسله گزارش، به این صورت است که سلسله مراتب صعودی در ارائه گزارش‌ها رعایت می‌شود تا به این صورت، امکان نوعی مقایسه تاریخی در مورد وضعیت فناوری در دوره‌های مختلف در ایران و جهان فراهم شود.

افزایش رفاه و سطح معیشت افراد جامعه از طریق رشد و توسعه پایدار، از آرزو و آرمان‌های منطقی هر جامعه است. به همین لحاظ، مدیریت کلان هر کشوری، تلاش دارد با جمع‌بندی امکانات موجود و بهره‌گیری از پتانسیل‌ها، این هدف متعالی را در میدان عمل تحقق بخشد. یکی از راه‌های تحقق این مهم، گرایش به سمت صنعت در شاخه‌های خاص با محتوای مبتنی بر ارزش افزوده بالاتر و استفاده هدفمند از فناوری‌های نوین است. اعتقاد بسیاری بر آن است که با بهبود عملکرد صنعتی در فناوری‌های نوین به عنوان موتور محرکه رشد اقتصادی، می‌توان در شرایط متحول جاری، به موقعیت ممتاز اقتصادی و رفاه بالاتر دست یافت و احاد جامعه را از دستاوردها و موهبت فناوری‌های جدید در تمام عرصه‌های اجتماعی برخوردار کرد.

به لحاظ اهمیت فناوری در رشد کمی و توسعه کیفی صنعت، در این گزارش تحلیلی که در هر شماره، بخشی از آن از نظر تان می‌گذرد، جایگاه صنعت ایران از منظر مشخصه‌های فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرد و در مقام قیاس با جایگاه سایر کشورهای منتخب، چالش‌های فراوری صنعت ایران و ابعاد و انواع کاستی‌های موجود در جذب و بهره‌گیری از فناوری‌های جدید در شرایط رقابتی امروز جهان، تبیین می‌شود.

معضل سطح فناوری (تکنولوژی) در صنعت ایران به لحاظ پاره‌ای دلایل که ریشه در شیوه تکوین فرایندهای اجتماعی در جامعه ایران دارد، ستون فقرات صنعت ایران از نظر ساختاری مبتنی بر یک حرکت شکلی و فاقد زمینه‌های محتوایی بوده و در طول سه ربع قرن گذشته، هیچگاه اهتمام لازم برای نهادینه کردن این زمینه‌های محتوایی اثرگذار بر جامعه سنتی، به عمل نیامده است؛ بنابراین برخلاف کشورهای پیشرفته جهان، عنصر صنعت در ایران، دارای بسترهای زیست طبیعی نیست و در غیاب حمایت‌های دولتی تاکنون قادر به ایفای نقش پویا و سازنده نشده است. یکی از مصداق‌های این بیگانگی صنعت با درجه تکوین جامعه و تحولات اجتماعی آن، نبود توان پویایی در صنعت و میسر نبودن همگامی آن با تحولات فناوری است که به طور مستمر در جهان متحول امروزی به امر بدیهی بدل شده است و جزو فرایندهای معمول جوامع در عصر حاضر محسوب می‌شود.

## انواع تکنولوژی

امروزه تولیدات را بر مبنای نوع فناوری مورد استفاده و براساس تقسیم بندی لال (Lall) به چهار گروه زیر تقسیم کرده اند:

### ۱. منبع گرا (RB - Resource Based)

این گروه تولیدات، عمدتاً دربرگیرنده محصولات ساده و کاربردی هستند و به نوبه خود به دوبخش تقسیم می‌شود:  
الف- انواع محصولات کشاورزی، جنگلی، مواد غذایی، محصولات متکی به نفت و تولیداتی مانند سیمان و شیشه؛  
ب. سایر.

### ۲. فناوری پایین (LT=Low Tech)

در این گروه، تولید محصول به مهارت های ساده نیاز و به دو بخش تقسیم می‌شود:  
الف. انواع محصولات نساجی، پارچه، کفش و محصولات ساده فلزی؛  
ب. سایر.

### ۳. فناوری متوسط (MT= Medium Tech)

در این گروه، تولیدات با فناوری نسبتاً پیچیده قرار دارد و به سه بخش تقسیم می‌شود:  
الف. نظیر صنایع تولید خودرو و قطعات آن، تولید موتور و قطعات آن؛  
ب. تولیدات شیمیایی و پلاستیک؛  
ج. سایر.

### ۴. فناوری بالا (HT=High Tech)

در این گروه، محصولات با فناوری پیشرفته و سریع‌التغییر قرار دارد که در جریان پروسه تحقیق و توسعه‌های پرهزینه حاصل شده است. به لحاظ اینکه، بخش بزرگی از این گروه به جهان نیمه هادی‌ها و دنیای الکترونیک وابسته است، این گروه نیز بنوبه خود به دوبخش تقسیم شده است:

الف. محصولات الکترونیک؛  
ب. سایر.

توضیح اینکه تقسیم بندی فناوری با معیارهای دیگری نیز توسط پاندا و همکاران ارائه شده است که عمدتاً بر روی قابلیت‌های استراتژیک نظیر طراحی و مهندسی، قابلیت تاکتیکی نظیر تولید و بازاریابی و قابلیت تکمیلی نظیر پشتیبانی و راهبری تاکید دارد. در جریان این بحث برای پرهیز از طولانی شدن کلام، از شرح آن خودداری می‌شود.

## حوزه و قلمرو فناوری بالا در جهان معاصر

باتوجه به گسترده شدن موضوع فناوری بویژه فناوری پیشرفته و تاثیرگذاری آن روی فرایند توسعه صنعت، فناوری پیشرفته در جهان، با معیار درصد شدت تحقیق و توسعه (در سال ۱۹۹۹) به شرح جدول (۱) به دوبخش فناوری بالا و فناوری بالا - متوسط تقسیم شده است. (R&D intensity)

### سهم انواع گروه های فناوری در تولیدات صنعتی ایران

هرگاه سهم ارزش افزوده فناوری‌های مختلف در بخش صنعت و یا سهم صادرات با فناوری های مختلف مورد بررسی قرار گیرد، اعداد و ارقام مرتبط می‌تواند سیر تغییرات فناوری در ترکیب صنعت ایران را روشن نماید.

در جدول (۲)، می‌توان سیر تغییرات انواع فناوری را در صنعت ایران در سال ۱۳۷۸ (معادل با ۱۹۹۹) و پنج سال پیش از آن را مشاهده کرد.

به طوری که در جدول ملاحظه می‌شود از صد درصد ارزش افزوده صنعت در سال‌های مختلف، بخش اعظم ارزش افزوده صنعت ما را عمدتاً گروه منبع پایه

تشکیل داده و سهم ارزش افزوده مربوط به فناوری بالا بسیار اندک است. سهم ارزش افزوده گروه منبع پایه در بخش صنعت، معادل ۴۹/۰۱ درصد و سهم ارزش افزوده گروه فناوری بالا ۱/۷۲۶ درصد در سال ۱۳۷۳ است. ارقام دوگروه یادشده در سال ۱۳۷۸ به ترتیب ۵۱/۸۶ درصد و ۲/۵۰۳ درصد است.

میزان سهم ارزش افزوده صنایع در سال ۱۳۷۸ با فناوری منبع پایه، فناوری پایین، فناوری متوسط و فناوری بالا بترتیب ۸۶/۵۱، ۱۵/۰۵، ۳۰/۵۹ و ۲/۵۰ درصد است. بر اساس جدول (۳)، مشاهده می‌شود که بین سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ سهم صادرات اقلام منبع پایه (RB) از ۶۲ درصد در سال ۱۳۷۳ به ۴۴ درصد در سال ۱۳۷۸ رسیده است. سهم صادرات اقلام فناوری بالا (HT) در صادرات بسیار پایین و از ۰/۰۴ درصد در سال ۱۳۷۱ به ۰/۴۶ درصد در سال ۱۳۷۸ رسیده است. این در حالی است که مطابق جدول (۳) سهم فناوری (HT) کشورهای توسعه یافته در صادرات جهانی حدود ۲۱ درصد و سهم صادرات کالا با فناوری بالای کشورهای در حال توسعه (صادرات کالا با فناوری HT) در بازار جهانی ۲۷ درصد در سال

نام صنایع فناوری بالا	شدت تحقیق و توسعه به درصد (۱۹۹۹)
فارماکولوژی	۱۰/۴۶
هوایما و سفینه فضایی	۱۰/۲۹
دارو، لوازم اندازه گیری دقیق نوری	۹/۶۹
رادیو، تلویزیون و تجهیزات مخابراتی	۷/۴۸
ماشین‌های اداری و حسابداری	۷/۲۱
<b>فناوری بالا-متوسط :</b>	
دستگاه‌های برقی	۳/۶۰
خودرو، تریلر و نیمه تریلر	۳/۵۱
تجهیزات راه آهن و حمل و نقل	۳/۱۱
محصولات شیمیایی	۲/۸۵
تجهیزات و ماشین آلات	۲/۲۰

جدول ۱: طبقه بندی فناوری بالا (World bank, 2007)

جدول ۲: سهم ارزش افزوده فناوری های مختلف در بخش صنعت (درصد)

گروه فناوری	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸
RB	۴۹,۰۱	۴۳,۰۸	۴۵,۱۳	۴۸,۳۳	۴۹,۷۲	۵۱,۸۶
LT	۲۰,۳۶	۲۱,۵۲	۱۹,۸۴	۲۱,۲۱	۱۶,۶۶	۱۵,۰۵
MT	۲۸,۰۹	۳۳,۵۲	۳۳	۲۷,۵۳	۳۱,۴۷	۳۰,۵۹
HT	۱,۷۲۶	۱,۸۷۶	۲,۰۳۶	۲,۹۳۱	۲,۱۴۷	۲,۵۰۳

مأخذ: خلاصه مطالعات طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور (مسعود نیلی و همکاران؛ ص ۷۵)

جدول ۳: سهم ارزش افزوده فناوری کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته در صادرات جهانی

سهم کشورهای توسعه یافته از صادرات جهانی ۱۹۸۵ و ۱۹۹۸				
سال	HT (فناوری بالا)	MT (متوسط)	LT (پایین)	RB (منبع پایه)
۱۹۸۵	۱۲/۴	۳۰/۲	۱۳/۷	۲۱/۱
۱۹۹۸	۲۱/۱	۳۲/۸	۱۵/۸	۱۴/۵
سهم کشورهای در حال توسعه در صادرات جهانی ۱۹۸۵ و ۱۹۹۸				
سال	HT	MT	LT	RB
۱۹۸۵	۱۰/۷	۸/۳	۴۶/۷	۳۴/۳
۱۹۹۸	۲۷	۱۵/۳	۳۴/۵	۲۳/۷

مأخذ: گزارش بررسی و ارزیابی وضع موجود فناوری کشور؛ دبیرخانه کمیته فناوری، ۱۳۸۷



نمودار ۱: سهم ایران از صادرات با فناوری بالا در مقایسه با کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

۱۹۹۸ بوده است. نکته قابل توجه اینکه، کشورهای در حال توسعه در رشد صادرات HT (فناوری بالا) به طور یکسان موفقیت نداشته اند. در این میان کشورهای شرق آسیا درصد قابل ملاحظه ای از این سهم را به خود اختصاص داده اند. کشورهای در حال توسعه از جمله خاورمیانه و شمال آفریقا دارای سهم بسیار کمی از این بابت بوده و در حال از دست دادن همین سهم کم نیز هستند.

در نمودار (۱)، سهم ایران در صادرات فناوری بالا در مقایسه با کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته در سال ۱۹۹۸، مشاهده می شود.

آنچه رفت و آنچه خواهد آمد در این شماره وضعیت فناوری بالا، در ایجاد ارزش افزوده در صنعت ایران در مقایسه با میانگین های جهانی ارائه شد. این ارقام، در مقطع زمانی سال های ۱۹۹۸ میلادی و ۱۳۷۸ شمسی برای دادن مبنای مقایسه ای مناسب، ارائه شد. در بخش دوم که در شماره آینده تقدیم می شود، وضع فناوری واحدهای تولیدی ایران تا سال های ۱۳۸۲ و ۸۳ در ارائه این آمار و ارقام تحلیل خواهد شد. □