

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فرصت های فناوری نانو در صنعت عمران

مؤلفین:

محمد یوسفی

مدیر توسعه کسب و کار حوزه عمران

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

مهرداد رزاقیان قادیکلای

دانش آموخته عمران (سازه)

دانشگاه علم و صنعت ایران

محمد ابراهیم نیا

دکترای متالورژی از دانشگاه تربیت مدرس

www.ketab.ir

www.simayedanesh.ir



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	: یوسفی، محمد، ۱۳۶۵ آذر -
عنوان و نام پدیدآور	: فرصت‌های فناوری نانو در صنعت عمران / مولفین محمد یوسفی، مهرداد رزاقیان قادیکلانی، محمد ابراهیم‌نیا.
مشخصات نشر	: تهران : سیمای دانش، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۹۲ ص.
شابک	: 978-600-120-545-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: نانوتکنولوژی Nanotechnology مهندسی عمران Civil engineering
شناسه افزوده	: رزاقیان قادیکلانی، مهرداد، ۱۳۷۲ -
شناسه افزوده	: ابراهیم‌نیا، محمد، ۱۳۶۴ -
رده بندی کنگره	: TV/۱۷۴
رده بندی دیویی	: ۵/۶۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۲۷۵۸۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

فرصت‌های فناوری نانو در صنعت عمران

مؤلفین:	محمد یوسفی - مهرداد رزاقیان قادیکلانی - محمد ابراهیم‌نیا
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
نوبت چاپ:	اول / ۱۴۰۰
تیراژ:	۱۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگراف:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
مصافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۵۴۵-۳
قیمت:	۲۵۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 کتابفروشی عمر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

مقدمه

نوآوری های اثربخش در اندازه کوچک آغاز می شوند. اغلب این نوآوری ها پیچیده و پر زرق و برق نیستند. مثالی از این نوآوری ها یک وسیله نقلیه در حال حرکت بر روی ریل بود که همزمان نیروی برق نیز تولید می کرد. نوآوری که وجود واگن برقی را امکان پذیر ساخت. یک مثال دیگر نوآوری حاصل از ایده ی ساده ی قرار دادن تعداد یکسان چوب کبریت در هر قوطی کبریت است (همین ایده ساده امکان پر کردن خودکار قوطی کبریت ها، بازار انحصاری را برای سوئدی ها در صنعت کبریت سازی به مدت نیم قرن ایجاد کرد). در واقع هیچ کس نمی تواند پیشگویی کند که نوآوری خاصی به کسب و کاری بزرگ یا دستاوردی ساده تبدیل می شود اما حتی اگر نتایج ساده باشند نوآوری موفق از ابتدا قصد تعیین جهت یک فن آوری یا صنعت جدید یا ایجاد کسب و کاری جلوتر و پایدار تر از سایرین را دارد. برای آنکه نوآوری اثربخش باشد، باید ساده و متمرکز باشد. فقط باید یک کار انجام دهد در غیر این صورت افراد را سردرگم می سازد شکی نیست که بهترین ستایش از نوآوری این است که افراد بگویند: «این که واضح است! چرا به فکر من نرسید؟ خیلی ساده است!» حتی نوآوری که به ایجاد کاربران و بازارهای جدید منجر می شود (فناوری های مرز شکن) نیز باید به سمت کاربردی مشخص روشن و به دقت طراحی شده، هدایت شود. نوآوری هایی هستند که از جرقه ی نبوغ ناشی می شوند. اما اغلب نوآوری ها، به خصوص نوآوری های موفق، ناشی از جستجوی آگاهانه و هدفمند فرصت های نوآورانه یافت می شوند.

فعالیت بیش از ۱۵ ساله ام در بخش های مختلف صنعت عمران و تجربه فعالیت ۱۰ ساله در اکوسیستم نوآوری و فناوری کشور با محوریت توسعه فناوری نانو در صنعت عمران، برای اینجانب ثابت کرده است که توسعه ی محصولات نوین بخصوص در این صنعت فقط مبتنی بر فناوری های پیچیده و سخت نیست و با رصد و شناخت فناوری های مشتقه^۱ و پلتفرمی^۲ که منجر به یافتن فرصت های فناورانه شده، امکان تولید محصولات نوین فراهم می شود. از طرف دیگر شناخت نیازهای ضروری این صنعت منجر به جهت دهی درست تحقیق و توسعه شده و بازار محصولات را تضمین می کند. دراهمیت این موضوع باید گفت اگر نیازها به درستی شناخته و انتخاب شوند، می توانند برای رفع آن ها نوآوری و در نهایت خلق ارزش کرد. چالش ها و نیازها، فضای کسب و کار بسیاری از استارت آپ ها و شرکت ها را دچار مساله می کند و بسیاری از این

¹Peter Drucker, The Discipline of Innovation

² Derivative Technology

³ Platform Technology

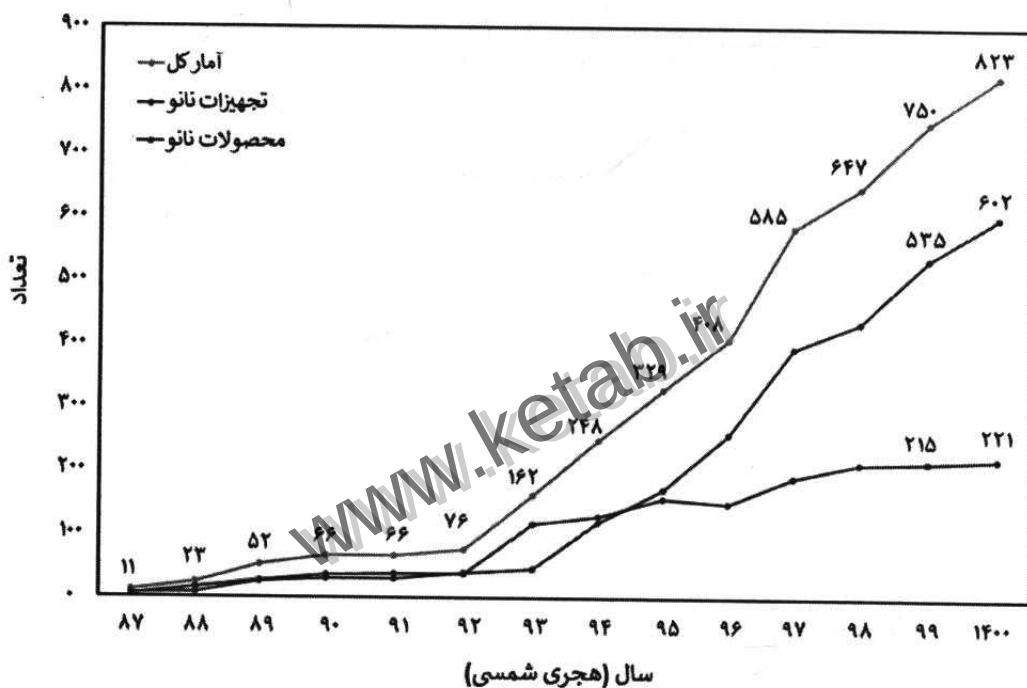
چالش ها جزو مواردی است که می توانیم روی آن ها ایده پردازی کرده و تبدیل به راه حل کنیم تا از آن ها ایجاد ارزش کنیم. (به قول نویسنده معروف: "نیاز مادر فناوری و نوآوری است").

در این زمینه، خوب است نگاهی به وضعیت این صنعت داشته باشیم. صنعت ساخت و ساز همواره با چالش هایی از قبیل مدیریت مصرف انرژی، صرفه جویی در مواد اولیه، تولید مصالح ساختمانی ویژه، بهره برداری از زیرساخت ها و ساختمان های مسکونی، ایجاد سازه های ایمنی محور با توجه به افزایش خطرات زیست محیطی، سبک سازی، برطرف نمودن نیازهای واقعی و رو به رشد مشتریان در زمینه طراحی و آسایش مسکن، حذف اختلالاتی همچون آلودگی (صوتی، مغناطیسی)، حذف رطوبت یا بوی نامطبوع، ترکیب عملکردها و حفظ ارزش بخش های مختلف ساختمان، مواجهه بوده است. فناوری نانو، با پتانسیل بالایی که دارد می تواند مشارکت قابل توجهی را در پاسخگویی به این نیازها داشته باشد.

یکی از راه های رفع چالش های مذکور و توسعه فناوری های نوین در این صنعت، شناسایی و رصد فناوری های روز دنیا و معرفی آنها به بازیگران زنجیره ارزش این صنعت هست. در این راستا و با توجه به تجربه و فعالیت بیش از ۱۰ سال در اکوسیستم فناوری و نوآوری و ارتباط با ذی نفعان این صنعت، با کمک همکارانم تصمیم گرفتیم که محصولات و فناوری های رصد شده در سال های اخیر در حوزه نانو را در قالب کتاب **فرصت های فناوری نانو در صنعت عمران** منتشر و تقدیم به همه عزیزان نماییم. در این کتاب با بررسی و ارزیابی تخصصی ایده ها، محصولات، مقالات، پتنت ها و شرکت های حوزه فناوری نانو و صنعت ساخت و ساز، تلاش شده است تا فرصت های نانویی جدیدی در راستای پیشرفت این حوزه در کشور به جامعه علمی و صنعتی معرفی گردد. امیدواریم با ارائه این کتاب گامی هرچند کوچک در راستای افزایش آگاهی در راستای توسعه علمی و صنعتی حوزه عمران کشور برداریم.

با توجه به سیاست گذاری کلان صورت گرفته در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو از سال ۱۳۸۴، با در نظر گرفتن نیازهای این صنعت و با حمایت از فناوران و شرکت های صنعتی، تعداد زیادی از محصولات مبتنی بر نانو در حوزه عمران تجاری سازی شده اند. در حال حاضر بیش از ۹۰ شرکت برای ۱۵۰ محصول و فرآورده های ساختمانی از این ستاد تأییدیه نانومقیاس اخذ کرده اند. شیشه های کنترل کننده انرژی (جهت کاهش اتلاف انرژی)، لوله های بی صدا (برای کاهش آلودگی های صوتی)، لوله و اتصالات با خواص مکانیکی بالا (جهت افزایش دوام و کارایی)، انواع رنگ های خود تمیز شونده (برای کاهش آلودگی های شهری)، ضد خوردگی و ضد آلاینده گی، بتن های سبک سازه ای (برای کاهش بار مرده سازه ها و افزایش مقاومت سازه ها در برابر زلزله)، انواع پوشش های ضد آب و لک و تزئینی (جهت افزایش زیبایی و دوام مصالح)، چسب های نانویی قابل جایگزین با ملات سیمانی (جهت مقاوم سازی و کاهش بار مرده سازه ها)، کاشی و سرامیک آنتی باکتریال و ضد لک، کفپوش های مقاوم به سایش از جمله از این محصولات می باشند. همانطور که در

شکل (۱) قابل مشاهده است آمار تجهیزات و محصولات نانویی کشور با شیب بسیار بالایی بین سال های ۱۳۸۷ تا ۱۴۰۰ افزایش یافته است. بخصوص در حوزه محصولات از حدود ۹ محصول در سال ۱۳۸۷ به ۶۰۲ محصول در سال ۱۴۰۰ رسیده است. تعداد شرکت های تولیدکننده محصولات نانویی در کشور نیز مطابق جدول (۱) ۲۵۶ شرکت و تعداد شرکت های تولیدکننده تجهیزات نانویی نیز ۶۱ شرکت می باشد. مطابق شکل (۲)، ۱۹ درصد از مجموع محصولات نانویی کشور متعلق به حوزه عمران و ساختمان می باشد. در همین راستا، در ادامه محصولات نانویی عرضه شده در این حوزه به طور خلاصه معرفی خواهند شد. همچنین جزئیات اطلاعات محصولات در پیوست کتاب ذکر شده است.



شکل ۱- آمار تجهیزات و محصولات نانویی ایران بین سال های ۱۳۸۷ تا ۱۴۰۰-آذرماه

جدول ۱- مجموع آمار شرکت های نانویی فعال در ایران

آمار شرکت ها
تعداد شرکت های تولید کننده محصول: ۲۵۶
تعداد شرکت های تولید کننده تجهیز: ۶۱