

فهرست

مقدمه دکتر فرشاد مؤمنی	۱۷
سخن آغازین	۳۵
فصل اول: انگاره نوآوری باز	۴۵
۱. فصل اول: انگاره نوآوری باز	۴۷
۱-۱. مقدمه	۴۷
۱-۲. انگاره نوآوری بسته در مقابل انگاره نوآوری باز	۴۹
۱-۳. رویکردهای اصلی به نوآوری باز	۵۱
۱-۴. سازوکارهای نوآوری باز	۵۲
۱-۵. روندهای کلیدی و نوظهور در زمینه نوآوری باز	۵۸
۱-۶. عوامل کلیدی موفقیت در گذار به نوآوری باز	۶۱
۱-۶-۱. شبکه‌سازی خارجی	۶۲
۱-۶-۲. میانجی‌ها یا واسطه‌های نوآوری	۶۴
۱-۶-۳. هوشمندی فناوری	۶۵
۱-۶-۴. ظرفیت جذب	۶۶
۱-۶-۵. مدل کسب‌وکار باز	۶۷
۱-۶-۶. ابعاد انسانی نوآوری باز (سبک رهبری، فرهنگ و انگیزش)	۶۸

- ۷-۱. سیاست‌های دولت در زمینه تسهیل و تشویق نوآوری باز..... ۶۹
- ۸-۱. ابزارهای سیاستی مشوق نوآوری باز..... ۷۳
- ۹-۱. توصیه‌های سیاستی سازمان همکاری اقتصادی و توسعه برای تقویت نوآوری باز..... ۷۶
- ۱۰-۱. سیاست‌های اتحادیه اروپا در زمینه تشویق و تقویت نوآوری باز..... ۸۲
- ۱-۱۰-۱. آموزش، توسعه و تحرک سرمایه‌های انسانی..... ۸۲
- ۲-۱۰-۱. تأمین مالی نوآوری باز..... ۸۴
- ۳-۱۰-۱. اتخاذ رویکرد متوازن به مالکیت فکری..... ۸۵
- ۴-۱۰-۱. تقویت و ارتقای همکاری و رقابت..... ۸۷
- ۵-۱۰-۱. گسترش دولت باز..... ۸۸
- ۱۱-۱. چارچوبی برای ارزیابی سیاست‌های نوآوری باز در کشورهای اروپایی..... ۹۰
- ۱-۱۱-۱. سیاست‌های پژوهش و توسعه فناوری..... ۹۱
- ۲-۱۱-۱. سیاست‌های تعامل محور..... ۹۲
- ۳-۱۱-۱. سیاست‌های ارتقای نوآفرینی..... ۹۳
- ۴-۱۱-۱. سیاست‌های علم..... ۹۴
- ۵-۱۱-۱. سیاست‌های آموزش..... ۹۵
- ۶-۱۱-۱. سیاست‌های بازار کار..... ۹۵
- ۷-۱۱-۱. سیاست‌های رقابت..... ۹۶
- ۱۲-۱. ابزارهای سیاستی حمایت از نوآوری باز در شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی..... ۹۸
- ۱۳-۱. جمع‌بندی..... ۹۸

فصل دوم: اکوسیستم نوآفرینی، نوآوری و استارت‌آپی..... ۱۰۳

۲. فصل دوم: اکوسیستم نوآفرینی، نوآوری و استارت‌آپی..... ۱۰۵
- ۱-۲. مقدمه..... ۱۰۵

۱۰۷.....	۲-۲. اکوسیستم نوآفرینی.....
۱۰۹.....	۳-۲. اکوسیستم نوآوری.....
۱۱۸.....	۱-۳-۲. مؤلفه‌های ساختاری و کارکردی اکوسیستم نوآوری.....
۱۲۲.....	۲-۳-۲. سیاست‌های توسعه و تقویت اکوسیستم‌های نوآوری.....
۱۲۵.....	۴-۲. نوآفرینی فناورانه.....
۱۲۶.....	۵-۲. اکوسیستم نوآفرینی فناورانه.....
۱۲۹.....	۶-۲. اکوسیستم استارت‌آپی.....
۱۲۹.....	۱-۶-۲. تعریف استارت‌آپ.....
۱۳۰.....	۲-۶-۲. مراحل چرخه عمر یک استارت‌آپ.....
۱۳۱.....	۳-۶-۲. اکوسیستم استارت‌آپی.....
۱۳۳.....	۴-۶-۲. چرخه عمر تأمین مالی استارت‌آپ‌ها.....
۱۳۳.....	۵-۶-۲. برنامه استارت‌آپ ایندیا.....
۱۳۵.....	۱-۵-۶-۲. برنامه ساخت هند (Make in India).....
۱۳۵.....	۲-۵-۶-۲. برنامه استندآپ ایندیا (Stand up India).....
۱۳۶.....	۳-۵-۶-۲. برنامه دیجیتال ایندیا (Digital India).....
۱۳۷.....	۴-۵-۶-۲. حمایت‌های مالی (Financial Assistance).....
۱۳۸.....	۵-۵-۶-۲. سامانه پذیرش آنلاین واحد.....
۱۳۹.....	۶-۵-۶-۲. ساده‌سازی رژیم مقرراتی و قانونی.....
۱۳۹.....	۷-۲. جمع‌بندی.....

فصل سوم: شبکه‌های همکاری فناوری و نوآوری..... ۱۴۱

۳. فصل سوم: شبکه‌های همکاری فناوری و نوآوری..... ۱۴۳

۱-۳. مقدمه..... ۳۴۱

۱۴۴.....	۳-۲. مفهوم شبکه.....
۱۴۷.....	۳-۳. شبکه‌های همکاری.....
۱۵۴.....	۳-۴. انواع شبکه‌های همکاری.....
۱۵۸.....	۳-۵. سازمان‌های شبکه‌ای همکارانه.....
۳۶۱.....	۳-۶. چرخه عمر و فرایند تکامل شبکه‌های همکاری.....
۱۶۶.....	۳-۷. شبکه‌های نوآوری.....
۱۶۹.....	۳-۸. عوامل مؤثر بر شکل‌گیری شبکه‌های نوآوری.....
۱۷۰.....	۳-۹. همکاری میان شرکت‌های بزرگ صنعتی و کوچک فناوری.....
۱۷۳.....	۳-۹-۱. چالش‌های پیش روی همکاری شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک.....
۱۷۸.....	۳-۹-۲. سازوکارهای همکاری میان شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های نوپا.....
۱۸۰.....	۳-۱۰. معرفی برخی تجارب شبکه‌سازی در دنیا.....
۱۸۳.....	۳-۱۱. همکاری شرکت‌های بزرگ و استارت‌آپ‌ها در اکوسیستم نوآفرینی و استارت‌آپی هند.....
۱۸۵.....	۳-۱۲. برنامه‌های همکاری‌های فناورانه و انتقال فناوری در کره جنوبی.....
۱۸۶.....	۳-۱۲-۱. برنامه پل فناوری: پلتفرمی برای انتقال فناوری.....
۱۸۷.....	۳-۱۲-۲. سیستم تطبیق فناوری کره (KTMS).....
۱۸۸.....	۳-۱۳. برنامه‌های همکاری‌های فناورانه و انتقال فناوری در ایالات متحده آمریکا.....
۱۸۹.....	۳-۱۳-۱. برنامه پژوهش‌های نوآورانه کسب‌وکارهای کوچک (SBIR).....
۱۹۰.....	۳-۱۳-۲. برنامه انتقال فناوری کسب‌وکارهای کوچک (STTR).....
۱۹۲.....	۳-۱۴- جمع‌بندی.....

فصل چهارم: سیستم‌های نوآوری..... ۱۹۵

۴. فصل چهارم: سیستم‌های نوآوری..... ۱۹۷

۴-۱. مقدمه..... ۱۹۷

۱۹۸.....	۲-۴. مفهوم سیستم نوآوری.....
۲۰۰.....	۳-۴. مؤلفه‌های سیستم‌های نوآوری.....
۲۰۱.....	۴-۴. کارکردهای سیستم‌های نوآوری.....
۲۰۴.....	۵-۴. رویکردهای تحلیلی به سیستم‌های نوآوری.....
۲۰۶.....	۶-۴. انواع سیستم‌های نوآوری.....
۲۱۰.....	۷-۴. سیستم نوآوری فناورانه.....
۲۱۲.....	۴-۷-۱. رویکرد کارکردی به سیستم نوآوری فناورانه.....
۲۱۵.....	۴-۷-۲. تشریح کارکردهای سیستم نوآوری فناورانه.....
۲۱۵.....	۴-۷-۱. کارکرد خلق دانش.....
۲۱۸.....	۴-۷-۲. کارکرد انتشار دانش.....
۲۱۹.....	۴-۷-۳. کارکرد فعالیت‌های نوآفرینانه.....
۲۱۹.....	۴-۷-۴. کارکرد جهت‌دهی به سیستم.....
۲۲۰.....	۴-۷-۵. کارکرد شکل‌دهی بازار.....
۰۲۲.....	۴-۷-۶. کارکرد تأمین و تسهیل دسترسی به منابع (جهت‌دهی منابع).....
۲۲۱.....	۴-۷-۷. کارکرد مشروعیت‌بخشی.....
۲۲۲.....	۴-۷-۳. سنجش و ارزیابی کارکردهای سیستم نوآوری فناورانه.....
۲۲۳.....	۴-۷-۴. موتورهای محرک نوآوری.....
۲۲۶.....	۴-۷-۵. ترکیب موتورهای نوآوری با مراحل توسعه سیستم نوآوری فناورانه.....
۹۲۲.....	۴-۷-۶. نمونه‌هایی از سیستم‌های نوآوری فناورانه.....
۲۲۹.....	۴-۷-۱- سیستم نوآوری فناورانه بلاکچین در صنعت بانکی ایران.....
۲۳۴.....	۴-۷-۲. سیستم نوآوری فناورانه فناوری‌های نوظهور در ایران.....
۲۳۶.....	۴-۷-۳. سیستم نوآوری فناورانه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران.....
۲۳۷.....	۴-۷-۴. سیستم نوآوری فناورانه اینترنت اشیا.....

- ۸-۴. سیستم‌های نوآوری بخشی ۲۳۸
- ۱-۸-۴. مؤلفه های تشکیل دهنده سیستم‌های نوآوری بخشی ۲۴۳
- ۱-۸-۴. دانش و قابلیت‌های فناورانه ۲۴۳
- ۲-۸-۴. بازیگران و شبکه‌ها ۲۴۵
- ۳-۸-۴. نهادها ۲۴۷
- ۴-۸-۴. تقاضا ۲۴۹
- ۲-۸-۴. عناصر تشکیل دهنده مؤلفه‌های سیستم‌های نوآوری بخشی ۲۵۱
- ۳-۸-۴. سیستم‌های نوآوری بخشی در کشورهای توسعه یافته ۲۵۳
- ۱-۸-۴. صنعت کامپیوتر در اروپا ۲۵۳
- ۲-۸-۴. صنعت دارو در اروپا ۲۵۵
- ۳-۸-۴. صنعت شیمیایی در اروپا ۲۵۶
- ۴-۸-۴. صنعت ارتباطات در اروپا ۲۵۸
- ۵-۸-۴. صنعت نرم‌افزار در اروپا ۲۵۸
- ۶-۸-۴. صنعت ماشین‌ابزار در اروپا ۲۵۹
- ۷-۸-۴. صنعت خودرو در فرانسه ۲۶۲
- ۸-۸-۴. صنعت انرژی در آلمان ۲۶۲
- ۹-۸-۴. صنعت زیست‌فناوری و ارتباطات در پرتغال ۲۶۴
- ۱۰-۸-۴. صنعت ساخت‌وساز در هلند ۲۶۴
- ۴-۸-۴. سیستم‌های نوآوری بخشی در کشورهای در حال توسعه ۲۶۵
- ۱-۸-۴. صنعت نرم‌افزار در چین ۲۷۳
- ۲-۸-۴. صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کره جنوبی ۲۷۵
- ۳-۸-۴. صنعت دارو و ارتباطات در هند ۲۷۶
- ۴-۸-۴. صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در برزیل ۲۷۷

۲۷۹.....	۵-۴-۸-۴. صنعت کاغذ در برزیل
۲۸۰.....	۶-۴-۸-۴. صنعت نرم افزار در اروگوئه
۲۸۱.....	۷-۴-۸-۴. صنعت هوایی در برزیل
۲۸۳.....	۸-۴-۸-۴. صنعت موتورسیکلت در تایلند و ویتنام
۲۸۴.....	۹-۴-۸-۴. صنعت شیلات در شیلی
۲۸۴.....	۱۰-۴-۸-۴. صنعت ماشین ابزار در کره جنوبی
۲۸۶.....	۱۱-۴-۸-۴. صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در تایوان
۲۸۷.....	۱۲-۴-۸-۴. صنعت سوخت های زیستی در تانزانیا
۲۸۷.....	۱۳-۴-۸-۴. صنعت خودرو در چین
۲۸۹.....	۱۴-۴-۸-۴. صنعت هوایی در برزیل، چین، اندونزی و آرژانتین
۹۸۲.....	۱۵-۴-۸-۴. صنعت نرم افزار در چین
۰۹۲.....	۱۶-۴-۸-۴. صنعت نفت و گاز در برزیل
۰۹۲.....	۱۷-۴-۸-۴. صنعت دارو در تایوان
۱۹۲.....	۱۸-۴-۸-۴. صنعت روغن در هند
۱۹۲.....	۱۹-۴-۸-۴. صنعت خودرو در چین
۲۹۲.....	۲۰-۴-۸-۴. صنعت فولاد در کره جنوبی
۳۹۲.....	۲۱-۴-۸-۴. صنعت هواپیمای جت در کانادا و برزیل
۴۹۲.....	۲۲-۴-۸-۴. صنعت خودرو در چین
۶۹۲.....	۲۳-۴-۸-۴. صنعت خودرو در هند
۶۹۲.....	۲۴-۴-۸-۴. صنعت دارو در هند
۲۹۷.....	۵-۸-۴. سیستم های نوآوری بخشی در ایران
۲۹۸.....	۱-۵-۸-۴. صنعت مخابرات
۲۹۹.....	۲-۵-۸-۴. صنعت هوایی

۳۰۰.....	۳-۵-۸-۴ صنعت بالگرد.....
۰۰۳.....	۴-۵-۸-۴ صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
۳۰۲.....	۵-۵-۸-۴ صنعت هوافضا.....
۳۰۴.....	۶-۵-۸-۴ صنعت خودرو.....
۳۰۵.....	۷-۵-۸-۴ صنعت دارو.....
۳۰۶.....	۸-۵-۸-۴ صنعت نفت.....
۳۰۷.....	۹-۵-۸-۴ بخش انرژی
۳۰۸.....	۱۰-۵-۸-۴ صنعت ریلی.....
۳۰۹.....	۱۱-۵-۸-۴ صنعت دارو.....
۳۱۱.....	۱۲-۵-۸-۴ صنعت توربین های گازی.....
۳۱۲.....	۶-۸-۴ پیشرفت های نظری در سیستم های نوآوری بخشی
۳۱۲.....	۱-۶-۸-۴ نظام های نوآوری بخشی و همپایی فناورانه.....
۳۱۳.....	۲-۶-۸-۴ نظام های نوآوری بخشی و پنجره های فرصت.....
	۳-۶-۸-۴ نظام های نوآوری بخشی در کالاهای سرمایه ای و محصولات و سامانه های
۳۱۵.....	پیچیده.....
۳۱۷.....	۴-۶-۸-۴ نظام های نوآوری بخشی و گذار به رهبری بازار در اقتصادهای نوظهور.....
۳۱۹.....	۹-۴ جمع بندی

۳۲۳..... فصل پنجم: نگاشت های نهادی

۳۲۵.....	۵. فصل پنجم: نگاشت های نهادی.....
۳۲۵.....	۱-۵. مقدمه.....
۳۲۶.....	۲-۵. نگاشت نهادی.....
۳۲۷.....	۳-۵. مزایا و معایب نگاشت نهادی.....

۳۲۹.....	۴-۵. کاربردهای نگاشت نهادی
۳۳۰.....	۵-۵. انواع نگاشت نهادی
۳۳۱.....	۵-۱. رویکرد سازمان همکاری اقتصادی و توسعه
۳۳۲.....	۵-۲. رویکرد ماتریس‌های نگاشت نهادی
۳۳۴.....	۵-۳. رویکرد ترکیبی
۳۳۶.....	۵-۶. نمونه‌هایی از نگاشت نهادی در ایران
۳۳۶.....	۵-۱. نگاشت نهادی سیستم ملی نوآوری ایران
۳۳۷.....	۵-۲. نگاشت نهادی سیستم نوآوری صنایع فرهنگی در ایران
۳۳۹.....	۵-۳. نگاشت نهادی اکوسیستم هوش مصنوعی در ایران
۳۴۳.....	۵-۴. نگاشت نهادی نوآوری صنعت حمل‌ونقل ریلی در ایران
۳۴۳.....	۵-۷. نمونه‌هایی از نگاشت نهادی در سایر کشورها
۳۴۸.....	۵-۸. جمع‌بندی

فصل ششم: تنگناهای نهادی و توصیه‌های سیاستی..... ۳۴۹

۳۵۱.....	ع. نوآوری در ایران؛ تنگناهای نهادی و توصیه‌های سیاستی
۳۵۱.....	۱-ع. مقدمه
۳۵۳.....	۲-ع. چالش‌ها و مسائل ساختاری و کارکردی سیستم ملی نوآوری ایران
۳۶۰.....	۳-ع. راهکارهای سیاستی برای تقویت سیستم ملی نوآوری در ایران
۳۶۴.....	۴-ع. کارکردها و مضامین کلیدی در سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری
۳۶۴.....	۱-۴-ع. کارکردهای کلیدی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری
۳۶۴.....	۱-۴-۱-ع. هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری
۳۶۵.....	۲-۴-۱-ع. اولویت‌گذاری پژوهش و فناوری
۳۶۶.....	۳-۴-۱-ع. ارزیابی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری

- ۳۶۶..... ۴-۱-۶. پایش و سنجش علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۶۷..... ۴-۲-۶. مضامین و روندهای کلیدی در سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۶۷..... ۴-۲-۱-۶. پیامدهای اجتماعی پژوهش، فناوری و نوآوری.....
- ۳۶۷..... ۴-۲-۲-۶. مطالعات آینده در علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۶۸..... ۴-۲-۳-۶. رویکرد منطقه‌ای و محلی در سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۶۸..... ۴-۲-۴-۶. رویکرد مشارکتی در سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۷۰..... ۴-۲-۵-۶. نگاه اکوسیستمی.....
- ۳۷۱..... ۴-۲-۶-۶. رویکرد فراگیر در سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری.....
- ۳۷۳..... ۵-۶. جمع‌بندی.....

۳۷۵..... مراجع

- ۳۷۷..... الف. مراجع فارسی.....
- ۳۸۶..... ب. مراجع انگلیسی.....

مقدمه دکتر فرشاد مؤمنی

یکی از مسائل بنیادی که در عرصه معرفت بشری جایگاه ویژه‌ای دارد، ضرورت توجه به مفروضات گزاره‌های علمی درباره مفاهیم کلیدی و سرنوشت‌ساز است. بنابراین باید توجه داشته باشیم که وقتی درباره نوآوری صحبت می‌کنیم، فرض کرده‌ایم که در یک کشور ساختار قدرت توسعه‌خواه است و در مسیر توسعه‌خواهی همه ابزارها، لوازم و نهادها را در یک حداقل نصاب ضروری فراهم آورده است. همچنین فرض بر این است که در این جامعه تولید از غیرتولید، پاداش‌های قابل‌اعتناتری دریافت می‌کند و در حد نصاب، هزینه فرصت مفت‌خوارگی به اندازه کافی بالا برده شده تا افراد ترجیح دهند استعدادهای انسانی و مادی خود را به جای درگیر کردن با این‌گونه فعالیت‌ها، در مسیر خلاقیت و تولید به کار گیرند. همچنین فرض را بر این می‌گذاریم که یک برنامه پیشگیرانه و با خصلت ملی در زمینه مبارزه با فساد وجود دارد که در آن هزینه فرصت ارتکاب فساد و بهره‌مندی از دارایی‌ها از طریق بازیگران اقتصادی از عریان‌ترین شیوه‌های تعرض به حقوق مالکیت دیگران شمرده می‌شود و نیز فرض کرده‌ایم که در آن جامعه یک برنامه توسعه‌گرایی حمایت از تولید فناورانه هم در دستور کار است که با وقوف به منزلت حمایت‌های تعرفه‌ای به‌مثابه ابزار ایجاد زمان و فرصت برای عقب‌ماندگان با هدف روزآمد کردن فناوری‌های خود سامان داده شده

است. همچنین فرض را بر این می‌گذاریم که آن دولت توسعه‌خواه با آشنایی کامل نسبت به مشخصه‌های پیشگامان فناوری جهانی آن رشته فعالیت و مشخصه‌های سطح بنیه تولیدی موجود، یک برنامه مشروط، زمان‌دار و در طول زمان کاهنده حمایت تعرفه‌ای را در دستور کار قرار داده است و در زمینه حمایت‌های حقیقی هم فرض بر این است که آن دولت توسعه‌خواه، سطوحی از امنیت حقوق مالکیت، سطوحی از ثبات اقتصاد کلان، سطوحی از اعتبار نهادمند برای قراردادهای منعقدشده با تولیدکنندگان، سطوحی از برنامه‌های ارتقای توانمندی‌های آموزشی و مهارتی نیروی کار، سطوحی از پشتیبانی‌های هدفمند در زمینه تحقیق و توسعه و سطوحی از زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مورد نیاز برای اعتلا بخشی به تولید فناوریانه را تأمین کرده است و در این چارچوب، یک توافق توسعه‌گرا با تولیدکنندگانی که به صورت اصولی از میان رشته فعالیت‌های مختلف با درایت انتخاب شده‌اند در جریان است. بنابراین اگر این مفروضات در هر سطحی فاقد دقت بایسته باشند، ممکن است در انتقال مفاهیم و درک عالمانه روابط تابعی و روابط علت و معلولی میان متغیرهای وابسته و مستقل در زمینه نوآوری دچار اشتباه شوند.

در این زمینه بی‌تردید یکی از حیاتی‌ترین مسائل، مشخص کردن ادراک هویت جمعی یافته از مفاهیم کلیدی و سرنوشت‌ساز است، چراکه مسئله نوآوری مانند خود تولید فناوریانه به مثابه یک نظام حیات جمعی در نظر گرفته می‌شود و درهم‌تنیدگی و تعامل نظام‌وار با کل عرصه‌های زندگی جمعی و فردی نوآوران برقرار می‌کند و اگر تکلیف ما با این مفاهیم روشن نباشد، طبیعتاً پدیده اشتراک در لفظ می‌تواند نیروی محرکه سوءبرداشت‌ها و سوءتفاهم‌ها و اتلاف منابع مادی، انسانی و زمان شود. برای مثال، هرچه از نقطه عطف نخستین موج انقلاب صنعتی به شرایط کنونی نزدیک‌تر می‌شویم، درکی که از مفهوم دانش پدیدار می‌شود بسیار وسیع‌تر از ادراک سنتی از این مفهوم است. مطالعه‌های موجود به وضوح تصریح می‌کند که برخلاف

ذهنیت‌های متعارف و خام، امروز دیگر دانش محدود و منحصر به کتاب‌ها و مقالات علمی نیست، بلکه می‌تواند در افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها، سیستم‌ها، محصولات، فرایندها و از این قبیل نیز جریان داشته باشد؛ ضمن اینکه حتی در سطح سازمان‌ها هم این باور در حد نصاب قابل‌قبولی ریشه دوانده است که دانش نه تنها در اسناد تجسم می‌یابد، بلکه در رویه‌ها، فرایندها، فعالیت‌ها و هنجارهای سازمانی نیز پدیدار است. این بحث بسیار مهمی است که مدرسه کسب‌وکار هاروارد طی بالغ بر ربع قرن گذشته با تأکید مکرر بر ضرورت توجه به آن، نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در گسترش این ادراک داشته است. همچنین دانش را باید به‌منزله آمیزه‌ای سیال از تجارب چارچوب‌یافته، ارزش‌ها، اطلاعات زمینه‌ای و بینش‌های مهارتی تعریف کرد که چارچوبی برای ارزیابی و الحاق اطلاعات، ارزش‌ها و تجارب جدید فراهم می‌کند. از این دریچه است که مثلاً وقتی بحث از اقتصاد دانش‌بنیان به میان می‌آید، براساس کتابی که انتشارات دانشگاه هاروارد در سال ۱۹۸۶ منتشر کرده، به‌صراحت گفته می‌شود تا سال انتشار اثر مزبور و در فاصله سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۶ بالغ بر ۷۵ عنوان متمایز برای القای مفهوم انقلاب دانایی و اقتصاد دانش‌بنیان به کار گرفته شده و این در حالی است که خود این مفهوم یعنی اقتصاد مبتنی بر دانایی برای اولین بار در سال ۱۹۶۲ مطرح شده بود و به‌طور مشخص در سال ۱۹۶۹ پیتز دراکر آینده‌شناس بزرگ و استاد برجسته مدیریت در کتاب «عصر انفصال» این عنوان را به کار گرفته است. بنابراین وقتی از مفهوم نوآوری هم استفاده می‌کنیم، فرض بر این است که مخاطبان می‌دانند اساس ماجرای اقتصاد مبتنی بر دانایی و نوآوری‌های فناورانه بر یک نظام مشوق تولید فناورانه استوار است که در آن نظام تکلیف مفهوم فناوری هم روشن شده است. همگان کم‌وبیش می‌دانند زمانی که معنای لغوی فناوری را جست‌وجو می‌کنیم به آمیزه‌ای از عبارت‌های یونانی *Logos* و *Techne* برمی‌خوریم که به‌ترتیب به معنای مهارت و هنر (*Techne*) و شناخت منطقی

(Logos) است و به لحاظ لفظی وقتی بحث فناوری مطرح می‌شود، منظور آگاهی‌ها و دانایی‌های مبتنی بر چگونگی حل و فصل مسائل مبتلابه است. نکته بسیار حیاتی در این زمینه آن است که در شناخت‌های مبتنی بر مهارت و هنر، انجام‌دادن و تکرار بسیار مهم است. شرح مبسوطی از بنیان مفهومی و پایه‌های نظری و شاخص‌های منطقی لازم برای سنجش فناوری را من و دوست و همکار ارجمندم دکتر سعید نایب سعی کرده‌ایم در کتاب «تحولات تکنولوژی و آینده توسعه در ایران» مطرح کنیم که علاقه‌مندان می‌توانند برای ردگیری شرح مبسوط مسیر طی شده به منظور دستیابی به یک درک عالمانه و روزآمد از مفهوم فناوری، پایه نظری آن و همین‌طور شاخص‌های مناسب برای سنجش آن به کتاب مذکور مراجعه کنند. همچنین کسانی که درگیر این مباحث هستند می‌دانند دانش ضمنی که سهمی بالغ بر ۹۰ درصد از کل ذخیره دانایی بشر را شامل می‌شود، ستون فقراتی جز آموختن از طریق انجام‌دادن ندارد و بقیه مسائل تحت الشعاع این ویژگی قرار می‌گیرد. در سطح نظری نیز همگان کم‌وبیش می‌دانند که اقتصادشناسان بزرگ نهادگرا هنگامی که می‌خواهند یک صورت‌بندی نظری عالمانه از مسئله علم و فناوری و زاد و رشد آن ارائه دهند، نقطه عزیمت خود را بنگاه‌های تولیدی قرار می‌دهند؛ یعنی اساس ماجرا به نظم اجتماعی مبتنی بر خلاقیت و تولید برمی‌گردد و در غیاب چنین نظم اجتماعی، مسئله نوآوری هم مانند بسیاری از مسائل دیگر در کنار علم و فناوری به یک صورتک بی‌محتوا و ناکارآمد و عمدتاً منتزع از نظام حیات جمعی تبدیل می‌شود. باعث تأسف است که امروز همچنان مانند چند ده ساله گذشته باید یادآوری کرد که فناوری، منحصر به وجه سخت‌افزاری آن یعنی ماشین‌آلات و تجهیزات نیست؛ این در حالی است که هنوز هم بسیاری از مدیران کلیدی و حتی برخی دانش‌پژوهان و عالمان این حیطه از مطالعات در سرزمین گرامی ما هنگامی که بحث از انتقال فناوری به میان می‌آورند، صرفاً وجه انتقال ماشین‌آلات و تجهیزات را مدنظر دارند و مسئله اطلاعات، مهارت

و دانش فنی، سازمان و تقسیم کار و رویه‌ها را به‌مثابه مؤلفه‌های نرم‌افزاری فناوری کمتر مورد توجه قرار می‌دهند. همچنین در کتاب پیش گفته یعنی «تحولات فناوری و آینده توسعه در ایران» تصریح شده که مفهوم فناوری و مسئله فناوری واجد سه مشخصه کلیدی است که عبارت‌اند از: خصلت‌های جمعی، انباشتی و وابسته به مسیر. هنگامی که سخن از خصلت جمعی فناوری به میان می‌آید فرض بر این است که می‌دانیم فناوری که در کنار نهادها به‌مثابه دو متغیر ابرتعیین‌کننده برای توسعه محسوب می‌شوند، محصول سطوحی از تمرین‌ها و قابلیت‌های عینی‌یافته در زمینه بازی همکارانه هستند. علاقه‌مندان می‌توانند رد این مسئله را تا زمان انتشار کتاب جاودانه آدام اسمیت با عنوان «ثروت ملل» جست‌وجو کنند؛ جایی که او در ربع پایانی قرن هجدهم به‌صراحت اظهار کرده است معجزه همکاری قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بسیار عظیم‌تری از رقابت دارد و بنیه بازی همکارانه ابتدا باید در سطوحی ریشه‌دار و نهادمند شده باشد تا در بستری عادلانه امکان تحقق رقابت‌های اعتلابخش به وجود آید. همچنین زمانی که گفته می‌شود فناوری یک پدیده انباشتی است، این در ساده‌ترین عبارت به معنای آن است که اتکای شناخت‌های مبتنی بر مهارت و هنر بیش از هر چیز مستلزم انجام‌دادن و تکرار است و بنابراین به‌واسطه خصلت‌های مهارتی و ضمنی بودن فناوری باید توجه داشته باشیم که قابلیت‌های فناورانه، ذره‌ذره و به‌تدریج انباشته می‌شوند و در مسیر ایجاد آن، تحت شرایط بسیار استثنایی امکان میانبرزدن و جهش وجود دارد که خود، موضوعی مستقل و نیازمند شرح و بسط متناسب با ابعاد اهمیت مسئله است. همچنین هنگامی که بحث خصلت وابسته به مسیر فناوری مطرح است، در واقع، بر این مسئله تأکید گذاشته می‌شود که انتخاب فناوری، مسئله بسیار حیاتی و سرنوشت‌سازی است، چراکه هر انتخابی در هر زمینه از فناوری، همه عرصه‌های حیات جمعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بنابراین هدف‌گذاری‌های انتخاب‌گرانه در این بین بسیار حیاتی و سرنوشت‌ساز است.

که به بستر تاریخی و نهادی مناسب برای تمرین انتخابگری در سطوح خرد و کلان نیاز دارد و جامعه‌هایی که در این عرصه با بحران قدرت انتخاب روبه‌رو هستند طبیعتاً در این زمینه هم خطاهای فاحشی مرتکب می‌شوند. مسئله بسیار مهم دیگر این است که معمولاً در اقتصادهای رانتی، سازه ذهنی همه‌چیزخواهی و همه‌چیز را یک‌جا خواستن یک سازه ذهنی مسلط است که ریشه در غفلت از فناوری و به طریق اولی درک‌های ناقص از فرهنگ و توسعه در آن جوامع دارد. در این زمینه وقتی بحث از خصلت وابسته به مسیر بودن فناوری به میان می‌آید، یادآوری این نکته ضروری است که هیچ کشوری قادر به داشتن همه فناوری‌ها نیست و بنابراین مسئله انتخابگری از این زاویه نیز بسیار حیاتی و سرنوشت‌ساز است. برای علاقه‌مندان به این موضوع شاید تذکر این نکته بسیار امیدوارکننده باشد که براساس کتابی که در سال ۲۰۱۳ از سوی OECD منتشر شده، در میانه ربع اول قرن بیست‌ویکم همچنان بالغ بر ۸۰ درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه در میان اعضای OECD منحصر به پنج بخش خاص بوده است. توجه به این نکته در واقع یادآور این ضرب‌المثل گویاست که جایی که عقاب پر بریزد یک کشور توسعه‌نیافته رانتی باید حد و حدود و جایگاه خود را در نظر داشته باشد و درباره آسیب ذهنی، فرهنگی و همه‌چیزخواهی خود فکر کند! اما با کمال تأسف در چارچوب استانداردهای رانتی ملاحظه می‌کنیم که حتی در زمینه انتخاب رشته فعالیت‌ها و در عرصه فناوری‌های خوش‌آتیه، آن خصلت همه‌چیزخواهی و همه‌چیز را یک‌جا خواستن همچنان یکی از مهم‌ترین عوامل بحران در کارآمدی تلاش‌ها برای ارتقای بنیه تولید فناوریانه کشور و ظهور و بروز اسراف و اتلاف‌های وسیع در زمینه نحوه کاربست ظرفیت‌های سرمایه انسانی و مادی کشور است.

مسئله بسیار مهم دیگری که ستون فقرات نوآوری‌های فناوریانه محسوب می‌شود این است که باید توجه داشته باشیم کسانی که بحث نوآوری را مطرح می‌کنند، فرض

بر این است که منزلت مفهوم صرفه مقیاس و لوازم و بسترهای نهایی مورد نیاز آن را به اندازه کافی می‌دانند و دقت‌های بایسته در سیاست صنعتی خود، در زمینه پایش مقیاس فعالیت‌های تولید فناوریانه را در مرکز توجه قرار می‌دهند. علاقه‌مندان به این موضوع را می‌توان به سند استراتژی نوآوری OECD که در سال ۲۰۱۵ منتشر شده ارجاع داد که در آنجا تصریح می‌شود یکی از وظایف راهبردی کشورهای عضو OECD این است که با حساسیت و وسواس مسئله صرفه مقیاس را در نظر بگیرند و آن را به‌مثابه یک شاقول سرنوشت‌ساز در برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه صنعتی و فناوریانه مورد توجه و دقت بایسته قرار دهند. همچنین زمانی که بحث از نوآوری به میان می‌آید همه کم‌وبیش می‌دانند که یک درهم‌تنیدگی تمام‌عیار میان نهادها و وضعیت حقوق مالکیت و امنیت حقوق مالکیت وجود دارد؛ کمالینکه همگان می‌دانند نهادهای فناوری اگر خوب کار نکنند، نوآوری‌های فناوریانه تا مرز امتناع ناممکن خواهد شد. توجه به کیفیت مواجهه با نوآوری‌های فناوریانه از جنبه نهادی در درجه اول ناظر بر سطح وقوف و آگاهی ما از نااطمینانی‌های چندگانه و به‌غایت سرنوشت‌سازی است که بر اثر نوآوری‌های فناوریانه پدید می‌آید و اگر ترتیبات نهادی کشور به اندازه کافی و در حد فهم ابعاد اهمیت مسئله، تمهیدات لازم در این زمینه را فراهم نکنند طبیعتاً ممکن است کوشش‌های نوآورانه به کلی عقیم بماند، زیرا نوآوری‌های فناوریانه در عین حال که بر طرف‌کننده برخی نااطمینانی‌های قدیمی هستند، خود خالق نااطمینانی‌های جدید می‌شوند و به همین دلیل مسئله توازن قوا و وضعیت نیروهای نفع‌برنده و زیان‌بیننده از نوآوری‌های فناوریانه نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در این زمینه دارد. علاقه‌مندان می‌توانند شرح و بسط برخی شواهد تاریخی بسیار تکان‌دهنده درباره این مسئله را در کتاب «اقتصاد دانش‌بنیان» که به قلم اینجانب و جناب دکتر سیدمحمدباقر نجفی نگاشته شده است ملاحظه فرمایند. به‌عنوان نمونه‌ای بسیار شگفت‌آور، ما در آنجا با جزئیات توضیح داده‌ایم که همه آن

نوآوری‌های فناوری‌های که اروپا را مرکز قدرت و ثروت جهان در قرن‌های هجده و نوزده کرد، بالغ بر هزار سال قبل در چین امکان بروز یافته بود، اما به اعتبار فقدان توازن قوای متناسب میان نیروهای اجتماعی نفع‌برنده و زیان‌بیننده از آن نوآوری‌ها، تحولات توسعه‌ای در چین بر محور نوآوری‌های فناوری‌ها بالغ بر هزار سال به تعویق افتاد. همه ما کم‌وبیش می‌دانیم که نوآوری‌های فناوری‌ها علاوه بر نااطمینانی‌های جدیدی که پدید می‌آورند منشأ از بین‌رفتن بسیاری از کسب‌وکارها می‌شوند؛ یعنی در عین حال که کسب‌وکارهای جدیدی را فراهم می‌کنند، منشأ عدم تقارن اطلاعات می‌شوند، منشأ نابرابری‌ها و شکاف قدرت چانه‌زنی بین بنگاه‌ها و گروه‌های اجتماعی می‌شوند، تقسیم کار موجود در جامعه را تغییر می‌دهند و قواعد ذهنی، قواعد همکاری و نظم اجتماعی را تحول می‌بخشند و پیچیده‌تر می‌کنند. همان‌طور که قدرت ملی و موازنه قدرت بین‌المللی را متحول می‌کنند و در کلی‌ترین حالت می‌توان گفت نیروی محرکه همه گونه‌های شناخته‌شده نابرابری نیز خواهند شد. پس مسئله بسیار حیاتی در این زمینه آن است که پشتیبانی‌های نهادی بایسته از آنها باید تمهید شده باشد تا بتوانند از ظرفیت‌ها و فرصت‌های ناشی از آن به بهترین شکل استفاده کنند و محدودیت‌ها و تهدیدهای ناشی از آن را به حداقل برسانند. برای مثال، مجموعه ادبیات موجود درباره اقتصاد مبتنی بر دانایی بر محور نوآوری‌های فناوری‌ها به خوبی حکایت از آن دارد که انقلاب دانایی از یک طرف با بالابردن جایگاه و منزلت فناوری اطلاعات، فرایند یاری‌رساندن بیشتر به مغز به جای دست و در کنار آن فرایند اتوماسیون و یاری‌رساندن بی‌سابقه به دست انسان را به صورت یک ترکیب خردمندانه پدیدار می‌کند که خود این مسئله انبوهی از پیامدها و نیاز به انطباق و تطبیق‌های نهادی و نوآوری‌های نهادی را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. همان‌طور که این انقلاب در الگوی تولید فناوری‌ها، نیروی محرکه تحول در منزلت انسان در فرایند تولید می‌شود؛ به گونه‌ای که علی‌رغم نظریه‌های سنتی اقتصاد خرد که عوامل تولید

را همگن در نظر می گرفتند و از این زاویه آنها را به سهولت قابل جایگزینی با یکدیگر فرض می کردند، به تعبیر برخی از متفکران بزرگ بر اثر انقلاب دانایی، استفاده از انسان ها به انسانی ترین شکل در طول تاریخ بشر صورت می گیرد؛ یعنی بیش از قوای جسمی، توان ذهنی آنها منشأ خلق ارزش می شود و در فرایند تولید، انسان به انسانی ترین جایگاه تاریخی خود نیز دست پیدا می کند و این چنین است که مسئله منزلت انسان در فرایند تولید، منزلت های متناسب در ساحت های دیگر حیات جمعی را هم پدید آورده است و پشتیبانی های نهادی متناسب برای مشارکت فعال تر او همراه با توجه بیشتر به خواسته هایش را اجتناب ناپذیر می کند. چنین انسانی اگر خواسته هایش مورد توجه قرار نگیرد و اگر مشارکت فعال و مؤثر برای او در نظر گرفته نشود می تواند هزینه فرصت بسیار غیر قابل باوری را برای ساختار قدرت رقم بزند. همچنین بر اثر انقلاب دانایی با تحول در الگوی تولید روبه روییم. آن چیزی که اهل فن با عنوان Lean Production یا تولید منعطف از آن یاد می کنند، ماجراها دارد که تحولات متناسب با تولید منعطف را در عرصه های ساعات کاری منعطف، زمان زدایی و مکان زدایی از فرایند تولید، تحقق مصرف منعطف، به هم خوردن الگوی سنتی کار و فراغت و انبوهی از مسائل دیگر که همه آنها را دچار انعطاف می کند، پدید می آورد و از همه مهم تر اینکه انقلاب دانایی، تحول در مؤلفه های توسعه و قدرت ملی هم ایجاد می کند که در همان کتاب «اقتصاد دانش بنیان» با جزئیات و به تفصیل آمده و قابل مراجعه است. بنابراین با چنین پیش نیازهایی است که سراغ بحث درباره تولید فناورانه و نوآوری های فناورانه می رویم.

در چنین بستری است که اهمیت نوآوری را درک می کنیم و به رسمیت می شناسیم و بر این مسئله تأکید می گذاریم که برای نوآوری به اکوسیستم مناسب نوآوری نیاز داریم؛ جایی که مسئله خطیر یادگیری همکاری در همه عرصه های حیات جمعی و به ویژه در نظام های آموزشی و تولیدی جایگاه رفیعی پیدا می کند.