



پژوهشکده مطالعات فناوری

TECHNOLOGY STUDIES  
I N S T I T U T E

---

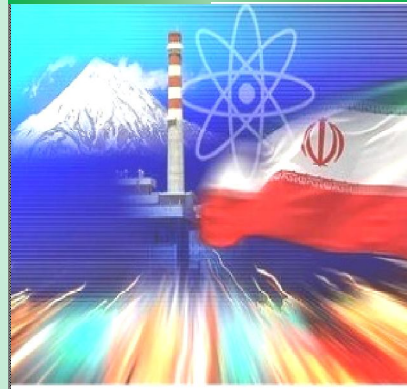
[www.tsi.ir](http://www.tsi.ir)



# بررسی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در کشورهای منتخب

گزارش نهایی

اسفند ماه ۱۳۹۲



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



**فصل اول: مقدمه ..... ۱۵**

۱۵ ..... دنیای جدید و توسعه فناوری

۱۷ ..... توسعه فناوری و انقلابهای فناورانه

۲۱ ..... مفهوم نظام‌های نوآوری

۲۱ ..... نظام ملی نوآوری و نظام پژوهش و تحقیق و توسعه

۲۵ ..... خلاصه ای از کشورهای مورد مطالعه

۲۶ ..... انگلستان

۲۷ ..... ایالات متحده

۲۸ ..... ژاپن

۲۹ ..... آلمان

۳۰ ..... کره جنوبی

۳۱ ..... ترکیه

**فصل دوم: انگلستان ..... ۳۵**

۳۵ ..... بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری انگلستان

۴۳ ..... بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری انگلستان

۴۵ ..... ۱- سطح سیاستگذاری:

۴۵ ..... ۱-۱ مشاور ارشد علمی دولت (جی‌سی‌اس‌آ)

۴۵ ..... ۲-۱ شورای علم و فناوری (سی‌اس‌تی)

۴۶ ..... ۳-۱ دفتر پارلمانی علم و فناوری (پُست)

۴۶ ..... ۲- سطح ترکیبی (سیاست‌گذاری، عملیاتی)

۴۷ ..... ۱-۲ دپارتمان کسب‌وکار، نوآوری و مهارت (بی‌آی‌اس)

۴۹ ..... ۲-۲ دپارتمان سلامت (دی‌اچ)

۴۹ ..... ۳-۲ وزرات دفاع (ام‌اُ دی)

۵۰ ..... ۴-۲ دپارتمان محیط زیست، غذا و امور روستایی (دِفرا)

۵۰ ..... ۳- سطح عملیاتی

۵۰ ..... ۱-۳ دفتر دولتی علم (گو-ساینس)

۵۱ ..... ۲-۳ شورای تأمین بودجه آموزش عالی انگلیس (هفسه)

۵۲ ..... ۳-۳ شوراهای پژوهشی (آرسیو کی)

۵۳ ..... ۴-۳ هیأت استراتژی فناوری (تی‌اس‌بی)

۵۶ ..... بخش ۳: بررسی هیأت استراتژی فناوری (تی‌اس‌بی)

۵۶	۱- تاریخچه، اهداف، و مأموریت تی‌اس‌بی
۵۸	۲- چگونگی انجام مأموریت در تی‌اس‌بی
۵۸	بخش اول: الگوی حاکم بر مدیریت تی‌اس‌بی
۵۹	قطب‌های فناوری و نوآوری کاتاپالت
۶۲	تحقیق و توسعه مشارکتی
۶۳	شبکه‌های انتقال دانش (کی‌تی‌ان‌اس)
۶۶	شبکه مجازی (کانکت)
۶۷	پروژه‌های مشارکت در انتقال دانش (کی‌تی‌پی‌اس)
۶۹	پروژه‌ی حمایت از انجام پژوهش در بنگاه‌های کوچک توسط خریدهای دولتی (اس‌بی‌آر‌آی)
۷۰	پروژه‌ی حمایت از انجام پژوهش در بنگاه‌های کوچک و متوسط (اس‌ام‌ای) اسمارت
۷۲	پروژه‌ی حمایت از بهره‌گیری بنگاه‌ها از متخصصین و اچ‌رها نوآوری
۷۲	پروژه سفرهای ویژه‌ی میشنز
۷۳	دِمنستریتورها (نمایش اولیه)
۷۳	برنامه‌های بین‌المللی
۷۴	برنامه‌ی مطالعات امکان‌سنجی
۷۴	برنامه‌ی لانچ‌پد-ارتقای خوشه‌ی تک‌سیتی (شهر فناوری)
۷۵	مراکز میکرو و نانو فناوری
۷۵	آی‌سی‌تی برای فردا
۷۵	برنامه‌ی کاتالیست بیوپزشکی
۷۶	بریتانیای نوآور
۷۶	اهمیت هر یک از برنامه‌های تی‌اس‌بی در نظر این سازمان
۷۷	اهمیت حوزه‌های مختلف فناورانه از نظر تی‌اس‌بی
۷۸	اهمیت بزرگی بنگاه‌ها از نظر تی‌اس‌بی
۷۹	بخش دوم: الگوی حاکم بر طراحی ساختار تی‌اس‌بی
۸۲	۳- جمع‌بندی و استخراج الگوی مدیریت پژوهش در تی‌اس‌بی
۸۳	نوآوری چگونه رخ میدهد؟؛ از مدل‌های خطی نوآوری تا مدل‌های پیچیده نوآوری
۸۴	نسل جدید سیاستگذاری نوآوری
۸۶	بخش سوم: الگوی مدیریت پژوهش در تی‌اس‌بی
۸۹	فهرست منابع
۹۳	<b>فصل سوم: ایالات متحده آمریکا</b>
۹۳	بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری ایالات متحده آمریکا
۹۹	بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری ایالات متحده آمریکا
۱۰۱	۱- سطح سیاستگذاری:
۱۰۲	۱-۱ دفتر سیاست علم و فناوری (اِس‌تی‌پی)
۱۰۲	۲-۱ شورای مشاوران رئیس‌جمهور در زمینه علم و فناوری (پی‌کست)

- ۱۰۳..... ۳-۱ شورای ملی علم و فناوری (این‌اس‌تی‌سی)
- ۱۰۳..... ۴-۱ کمیته علم، فضا و فناوری در مجلس نمایندگان (کنگره)
- ۱۰۳..... ۵-۱ کمیته تجارت، علم، و حمل‌ونقل در مجلس سنا
- ۱۰۴..... ۲- سطح پیاده سازی سیاست‌ها
- ۱۰۴..... ۱-۲ آکادمی‌های ملی
- ۱۰۵..... ۲-۲ دفتر مدیریت و بودجه (اُم‌بی)
- ۱۰۵..... ۳-۲ مؤسسه ملی استانداردها و فناوری (این‌آی‌اس‌تی)
- ۱۰۵..... ۳- سطح ترکیبی (پیاده‌سازی سیاست‌ها، انجام پژوهش)
- ۱۰۶..... ۱-۳ دفتر علمی وزارت دفاع (دی‌اُدی)
- ۱۰۷..... ۲-۳ آژانس پروژه‌های پژوهشی پیشرفته دفاعی (دارپا)
- ۱۰۷..... ۳-۳ وزارت سلامت و خدمات انسانی (دی‌اچ‌اچ‌اس)
- ۱۰۷..... ۴-۳ مؤسسه‌ی ملی سلامت (این‌آی‌اچ)
- ۱۰۸..... ۵-۳ سازمان ملی هوافضا (ناسا)
- ۱۰۸..... ۶-۳ دفتر علمی وزارت انرژی (دی‌اُئی)
- ۱۰۹..... ۷-۳ بنیاد ملی علوم (این‌اس‌اِف)
- ۱۰۹..... مروری بر جریان بودجه‌ای نظام پژوهش و نوآوری امریکا
- ۱۱۱..... بخش ۳: آژانس پروژه‌های پژوهشی پیشرفته دفاعی (دارپا)
- ۱۱۱..... ۱- بررسی تاریخچه، مأموریت‌ها و اهداف دارپا
- ۱۱۱..... تاریخچه
- ۱۱۵..... مأموریت دارپا
- ۱۱۶..... تبیین مأموریت نهایی دارپا (پرکردن شکاف موجود بین اکتشافات بنیادین و کاربردهای نظامی)
- ۱۱۸..... اهداف و برنامه‌های دارپا
- ۱۱۸..... برنامه‌های کلیدی استراتژیک در دارپا
- ۱۱۸..... مشخصه‌های کلیدی دارپا؛ تمایز دارپا نسبت به سایر سازمان‌های تحقیق و توسعه
- ۱۱۹..... مهم‌ترین دستاوردهای دارپا
- ۱۲۰..... چگونگی تأمین بودجه پژوهش در دارپا
- ۱۲۱..... میزان بودجه پژوهش‌های بنیادین در دارپا
- ۱۲۱..... مقایسه میزان تأمین بودجه دارپا در مقایسه با کل بودجه وزارت دفاع (دی‌اُدی)
- ۱۲۳..... ۲- چگونگی انجام مأموریت، در دارپا
- ۱۲۳..... بخش اول: الگوی حاکم بر طراحی ساختار دارپا و اجزای آن
- ۱۲۳..... دفاتر تکنیکال در دارپا
- ۱۲۵..... بخش دوم: الگوی حاکم بر مدیریت و تنظیم روابط میان اجزای ساختار دارپا

۱۲۵.....	جایگاه استراتژیک مدیر برنامه در دارپا.....
۱۲۶.....	تاریخچه دارپا در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱.....
۱۲۷.....	سازوکارهای مورد استفاده توسط یک مدیر برنامه دارپا به منظور ایجاد یک مسیر جدید توسعه فناوری در دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱.....
۱۲۷.....	(۱) شناسایی «جهت‌گیری کنونی توسعه فناوری».....
۱۲۹.....	(۲) زمینه‌سازی برای انجام پژوهش‌های مشترک.....
۱۳۱.....	(۳) ایجاد جوامع پژوهشی میان نهادهای پژوهشی-صنعتی.....
۱۳۱.....	(۴) معرفی «جهت‌گیری جدید توسعه فناوری» به دیگر نهادهای تأمین مالی و بنگاه‌های صنعتی، و کسب اعتبار برای این «جهت‌گیری جدید توسعه فناوری».....
۱۳۲.....	(۵) جلوگیری از توقف توسعه فناوری (که در اثر وابستگی به دولت بوجود می‌آید) و انتقال آن به بخش نظامی و صنایع تجاری.....
۱۳۲.....	تاریخچه دارپا در دوره‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰.....
۱۳۴.....	چگونگی انتقال فناوری‌های دارپا به بخش نظامی آمریکا.....
۱۳۷.....	۳- جمع‌بندی و استخراج الگوی مدیریت علم و پژوهش در دارپا.....
۱۳۸.....	فهرست منابع.....

## ۱۴۰..... فصل چهارم: آلمان.....

۱۴۰.....	بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری آلمان.....
۱۴۶.....	بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری آلمان.....
۱۴۹.....	۱- سطح سیاستگذاری.....
۱۴۹.....	۱-۱ کنفرانس علمی مشترک (جی‌دبلیوکی).....
۱۵۰.....	۲-۱ اتحادیه پژوهش‌های علم-صنعت.....
۱۵۰.....	۳-۱ شورای علوم و علوم انسانی (دبلیوآر).....
۱۵۱.....	۴-۱ کمیسیون متخصصان پژوهش و نوآوری (ای‌اف‌آی).....
۱۵۱.....	۵-۱ دفتر ارزیابی فناوری مجلس فدرال (تی‌ای‌بی).....
۱۵۲.....	۶-۱ کمیته ارزیابی آموزش، پژوهش و فناوری.....
۱۵۲.....	۲- سطح ترکیبی (سیاست‌گذاری، پیاده‌سازی سیاست‌ها).....
۱۵۲.....	۱-۲ وزارت آموزش و پژوهش (بی‌ام‌بی‌اف).....
۱۵۳.....	۲-۲ وزارت اقتصاد و فناوری (بی‌ام‌دبلیو‌آی).....
۱۵۳.....	۳-۲ بنیاد پژوهش آلمان (دی‌اف‌جی).....
۱۵۴.....	۴-۲ کنفرانس رؤسای دانشگاه‌های آلمان (اچ‌آرکی).....
۱۵۴.....	۵-۲ آکادمی‌های علوم آلمان (AOS).....
۱۵۵.....	۳- سطح پیاده‌سازی سیاست‌ها.....
۱۵۵.....	۱-۳ اتحادیه انجمن‌های صنعتی (ای‌آی‌اف).....
۱۵۶.....	۲-۳ دفاتر پیاده‌سازی برنامه‌ها.....



۱۵۶.....	۴- سطح انجام پژوهش
۱۵۶.....	مؤسسات پژوهشی عمومی (پی آر اس)
۱۵۶.....	مؤسسات آموزش عالی (اچ ای آی اس)
۱۵۷.....	بخش کسب و کار
۱۵۸.....	۱-۴ جامعه پیشبرد علم ماکس پلانک (ام پی جی)
۱۵۸.....	۲-۴ جامعه فرانهورف (اف اچ جی)
۱۵۸.....	۳-۴ جامعه هلمهولتز (اچ جی اف)
۱۵۸.....	۴-۴ جامعه لیپینز (دبلیو جی ال)
۱۵۹.....	مروری بر سازمان های مجری پژوهش در نظام پژوهش، علم و فناوری آلمان
۱۶۱.....	بخش ۳: اتحادیه انجمن های صنعتی (ای آی اف)
۱۶۱.....	۱- تاریخچه، اهداف و مأموریت ای آی اف
۱۶۱.....	مقدمه
۱۶۲.....	انجمن های پژوهش صنعتی
۱۶۳.....	حجم حمایت های مالی فدراسیون ای آی اف
۱۶۳.....	۲- چگونگی انجام مأموریت در ای آی اف
۱۶۳.....	بخش اول: الگوی حاکم بر طراحی ساختار ای آی اف و اجزای آن
۱۶۴.....	بخش دوم: الگوی حاکم بر مدیریت و تنظیم روابط میان اجزای ساختار فدراسیون ای آی اف
۱۶۴.....	(۱) پژوهش های گروهی صنعتی
۱۶۷.....	(۲) برنامه «اِرا-کرنِت» پژوهش های گروهی صنعتی چندملیتی برای بنگاه های کوچک و متوسط مقیاس
۱۶۸.....	(۳) برنامه نوآوری مرکزی برای بنگاه های کوچک و متوسط مقیاس
۱۶۹.....	(۴) شبکه «اِرا اس ام ای»
۱۶۹.....	۳- جمع بندی و استخراج الگوی مدیریت پژوهش در ای آی اف
۱۷۲.....	فهرست منابع

## ۱۷۳..... فصل پنجم: ژاپن

۱۷۳.....	بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری ژاپن
۱۸۱.....	بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری ژاپن
۱۸۱.....	مقدمه ای بر نظام علم، فناوری و نوآوری ژاپن
۱۸۱.....	(۱) شکل گیری نهادهای جدیدی در نظام علم و فناوری ژاپن
۱۸۱.....	(۲) طراحی سازوکار جدیدی با عنوان "ایجاد نهادهای اجرایی مستقل"
۱۸۲.....	نحوه توزیع بودجه در دولت
۱۸۳.....	ساختار نظام علم و فناوری ژاپن
۱۸۶.....	۱- سطح سیاستگذاری

۱-۱	شورای سیاست‌گذاری علم و فناوری (سی‌اس‌تی‌پی)	۱۸۶
۱-۲	وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علم و فناوری (مکست)	۱۸۷
۱-۱-۲	جامعه ترویج علم ژاپن (جی‌اس‌پی‌اس)	۱۸۸
۲-۱-۲	آژانس علم و فناوری ژاپن (جی‌اس‌تی)	۱۸۸
۲-۲	وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (متی)	۱۸۸
۱-۲-۲	مؤسسه پیشرفته‌ی علم و فناوری صنعتی‌ای‌اس‌تی:	۱۹۱
۲-۲-۲	سازمان توسعه فناوری صنعتی و انرژی نو (ندو)	۱۹۲
	بخش ۳: سازمان توسعه فناوری صنعتی و انرژی نو (ندو)	۱۹۴
۱-	تاریخچه، اهداف و مأموریت‌ها	۱۹۴
	مقدمه و تاریخچه ندو	۱۹۴
	ساختار توسعه علم و فناوری در کشور ژاپن و جایگاه ندو در این ساختار	۱۹۶
	تدوین نقشه راه راهبردی فناوری	۱۹۷
۲-	چگونگی انجام مأموریت در سازمان ندو	۱۹۹
	بخش اول: الگوی حاکم بر طراحی ساختار ندو	۱۹۹
	بخش دوم: الگوی حاکم بر مدیریت سازمان ندو	۲۰۱
	مراحل مختلف اجرای پروژه‌های تحقیق و توسعه در سازمان ندو	۲۰۱
	۱) تحلیل روند تحولات صنعت و فناوری	۲۰۲
	۲) هدف‌گذاری توسعه فناوری	۲۰۲
	۳) مرحله اجرایی پروژه	۲۰۲
	۴) انجام ارزیابی در مورد «نتایج میانی» و «نتایج پایانی» پروژه	۲۰۲
	۵) تجاری‌سازی نتایج پروژه	۲۰۲
	نحوه واگذاری پروژه‌ها در سازمان ندو	۲۰۳
	۱- تشکیل کنسرسیومی از صنعت و دانشگاه	۲۰۳
	۲- تشکیل کنسرسیومی از صنایع بالادستی و پاییندستی	۲۰۳
	۳- ترکیب چند کنسرسیوم، متشکل از بنگاه‌های صنعتی و مراکز دانشگاهی	۲۰۴
	۴- انتخاب بین کنسرسیوم‌ها و بنگاه‌های خصوصی، به روش رقابتی	۲۰۴
	فعالیت‌های سازمان ندو	۲۰۵
	۱) پروژه‌های بزرگ و ملی تحقیق و توسعه (۵۴٫۶ درصد از بودجه ندو در سال ۲۰۱۲)	۲۰۵
	۲) توسعه جوانه‌های فناوری (۱٫۵ درصد از بودجه ندو در سال ۲۰۱۲)	۲۰۵
	۳) گسترش تجاری‌سازی و کاربردی کردن فناوری (۷٫۴ درصد از بودجه ندو در سال ۲۰۱۲)	۲۰۵
	۴) فعالیت‌های مرتبط با مکانیسم‌های کیوتو (۲۱٫۱ درصد از بودجه ندو در سال ۲۰۱۲)	۲۰۶
	۵) همکاری‌های بین‌المللی و معرفی انرژی‌های نو (۱۵٫۳ درصد از بودجه ندو در سال ۲۰۱۲)	۲۰۶
۳-	جمع‌بندی و استخراج الگوی مدیریت پژوهش در ندو	۲۰۹
	فهرست منابع	۲۱۰

## فصل ششم: کره جنوبی ..... ۲۱۲

- بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری کره جنوبی ..... ۲۱۲
- تطور برنامه های تحقیق و توسعه ملی کره ..... ۲۱۹
- قوانین تاثیر گذار بر مدیریت علم و فناوری ..... ۲۲۰
- بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری کره جنوبی ..... ۲۲۲
- مقدمه ..... ۲۲۲
- مشکلات و کمبودهای نظام علم، فناوری و نوآوری کره جنوبی ..... ۲۲۲
- (۱) عدم وجود هماهنگی جامع ..... ۲۲۳
- (۲) ارتباط ضعیف میان سیاست علم و فناوری و بودجه دولت ..... ۲۲۳
- آغاز تغییرات؛ حرکت به سوی یک نظام متمرکز ..... ۲۲۴
- ۱- سطح سیاست گذاری ..... ۲۲۶
- ۱-۱ شورای ملی علم و فناوری (این اس تی سی) ..... ۲۲۷
- مهم ترین وظایف این اس تی سی ..... ۲۲۷
- ۲-۱ وزارت اقتصاد دانشی (ام ک ای) ..... ۲۲۹
- ۳-۱ وزارت آموزش، علم و فناوری (ام ای اس تی) ..... ۲۳۰
- ۴-۱ مؤسسه ارزیابی و برنامه ریزی علم و فناوری کره (کیستپ) ..... ۲۳۰
- ۵-۱ مؤسسه سیاست گذاری علم و فناوری (استپی) ..... ۲۳۲
- ۶-۱ شورای مشورتی آموزش، علم و فناوری ریاست جمهوری (پاکست) ..... ۲۳۳
- ۲- سطح پیاده سازی سیاست ها ..... ۲۳۳
- ۱-۲ بنیاد ملی پژوهش کره (ان آراف) ..... ۲۳۴
- ۲-۲ مؤسسه ارزیابی فناوری صنعتی کره (کیت) ..... ۲۳۵
- ۳-۲ مؤسسه پیشبرد فناوری کره (کیات) ..... ۲۳۶
- بخش ۳: مؤسسه ارزیابی و برنامه ریزی علم و فناوری کره (کیستپ) ..... ۲۳۷
- ۱- تاریخچه، اهداف و مأموریت ها ..... ۲۳۷
- تاریخچه کیستپ ..... ۲۴۰
- ۱۹۹۹: شروع بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی طرح های تحقیق و توسعه ملی ..... ۲۴۱
- ۲۰۰۱: راه اندازی سیستم هماهنگ سازی جامع، برای طرح های تحقیق و توسعه ملی ..... ۲۴۱
- ۲۰۰۲: ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه تحقیق و توسعه (گردی) ..... ۲۴۱
- ۲۰۰۳: ارزیابی فناوری برای بررسی پیشرفت<sup>۹۹</sup> فناوری پایه ای ..... ۲۴۱
- ۲۰۰۴: آغاز بررسی تاثیرات فناوری در فناوری های نانو- زیست- اطلاعات (این بی آی تی) ..... ۲۴۱
- ۲۰۰۵: فرموله کردن نظام ملی نوآوری و طراحی سومین پیش بینی فناوری ..... ۲۴۲
- ۲۰۰۶: ایجاد سیستم گواهینامه مدیریت حمایت های مالی و اجرای آزمایشی آن ..... ۲۴۲

- ۲۰۰۷: ایجاد نقشه راه جامع برای برنامه های تحقیق و توسعه ملی ..... ۲۴۲
- ۲۰۰۸: انجام برنامه پایه ای برای علم و فناوری ملی (ابتکار ۵۷۷) از سوی دولت ..... ۲۴۲
- ۲۰۰۹: تهیه نقشه راه برای فناوری های سبز و استراتژی توسعه صنعتی ..... ۲۴۲
- ۲۰۱۰: ایجاد چشم انداز علم و فناوری جدید برای آینده تا سال ۲۰۴۰ ..... ۲۴۳
- ۲۰۱۱: انتخاب به عنوان تنها مسئول تجزیه و تحلیل امکان سنجی در طرح های تحقیق و توسعه ملی ..... ۲۴۳
- ۲- چگونگی انجام ماموریت در کیستپ ..... ۲۴۳**
- هماهنگ سازی کلی طرح های تحقیق و توسعه ملی و پشتیبانی تخصیص بودجه طرح های تحقیق و توسعه ..... ۲۴۳
- برنامه ریزی پروژه های تحقیق و توسعه ملی ..... ۲۴۶
- سنجش فعالیت های علم و فناوری ملی ..... ۲۴۸
- پیش بینی فناوری در کره ..... ۲۴۹
- ارزیابی اثرات فناوری ..... ۲۵۳
- پیش زمینه نهادینه شدن ارزیابی اثرات فناوری ..... ۲۵۳
- ترویج ..... ۲۵۵
- پروژه های مشترک کیستپ در مالزی ..... ۲۵۶
- برنامه آموزش سیاست گذاری علم و فناوری کیستپ- ایستیک برای سیاست گذاران بلند پایه ..... ۲۵۷
- معرفی یونسکو- ایستیک ..... ۲۵۷
- همکاری مشترک کیستپ و دولت قزاقستان ..... ۲۵۹
- رصدخانه علم و فناوری و سیستم علم و فناوری ..... ۲۶۰
- موافقت های دو یا چند جانبه با کشورهای عضو اتحادیه اروپا ..... ۲۶۱
- ارزیابی طرح های تحقیق و توسعه ملی (بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی طرح های تحقیق و توسعه و مدیریت خروجی ها) ..... ۲۶۱
- امکان سنجی و بررسی قبل از شروع طرح پژوهشی ..... ۲۶۶
- ارزیابی اجرای طرح ها ..... ۲۶۸
- خود ارزیابی و ارزیابی مجدد ..... ۲۶۸
- ارزیابی عمیق ..... ۲۷۰
- ارزیابی نتایج پس از اتمام طرح ..... ۲۷۲
- ارزیابی موسسات تحقیق و توسعه مورد حمایت بودجه دولتی مبتنی بر ماموریت آنها ..... ۲۷۲
- ۳- جمع بندی و استخراج الگوی مدیریت پژوهش در کیستپ ..... ۲۷۵**
- فهرست منابع ..... ۲۷۶

## **فصل هفتم: ترکیه ..... ۲۷۸**

- بخش ۱: بررسی وضعیت کلی نظام علم و فناوری ترکیه ..... ۲۷۸
- بخش ۲: بررسی اجمالی نهادهای متولی مدیریت پژوهش در نظام علم و فناوری ترکیه ..... ۲۸۶
- ۱- سطح سیاست گذاری ..... ۲۸۸
- ۱-۱ شورای عالی علم و فناوری ترکیه (بی تی وای کی) یا (اس سی اس تی) ..... ۲۸۹
- ۲- سطح ترکیبی (سیاست گذاری، پیاده سازی سیاست ها) ..... ۲۹۰
- ۱-۲ شورای پژوهشی علم و فناوری ترکیه (توییتاک) ..... ۲۹۱

- ۲-۲ وزارت علم، فناوری و صنعت (اِم اِس آی تی)..... ۲۹۳
- ۳-۲ وزارت توسعه (اِم اُدی)..... ۲۹۳
- ۴-۲ وزارت آموزش ملی (اِم اِن اُی)..... ۲۹۴
- ۵-۲ تا ۷-۲ وزارتخانه‌های اقتصاد (اِم اُی)، امور مالی (اِم اِف)، و انرژی و منابع طبیعی..... ۲۹۴
- ۸-۲ شورای برنامه‌ریزی عالی (وای پی کی)..... ۲۹۴
- ۹-۲ شورای پول-اعتبار و هماهنگی (پی-کی کی کی)..... ۲۹۴
- ۱۰-۲ شورای آموزش عالی (وای اُکی)..... ۲۹۵
- ۱۱-۲ معاونت خزانه‌داری ترکیه (اِچ اِم)..... ۲۹۵
- ۱۲-۲ آکادمی علوم ترکیه (توبا)..... ۲۹۵
- ۳- سطح پیاده‌سازی سیاست‌ها..... ۲۹۵
- ۱-۳ بنیاد توسعه فناوری ترکیه (تی تی جی وی)..... ۲۹۶
- ۲-۳ سازمان توسعه شرکت‌های اِس اِم ای (کوز گِب)..... ۲۹۷
- ۳-۳ مؤسسه پتنت ترکیه (تی پی ای)..... ۲۹۸
- ۴-۳ آژانس اعتبارگذاری ترکیه (تر کاک)..... ۲۹۸
- ۵-۳ مؤسسه استانداردهای ترکیه (تی اِس ای)..... ۲۹۸
- ۶-۳ اتحادیه اتاق‌ها و مبادلات ترکیه (تابب)..... ۲۹۸
- ۷-۳ مؤسسه آماری ترکیه (ترک استات)..... ۲۹۸
- ۴- سطح انجام پژوهش..... ۲۹۸
- ۱-۴ مرکز پژوهشی مارمارا (توبیتاک-مام)..... ۲۹۹
- ۲-۴ سازمان انرژی اتمی ترکیه (تائیک)..... ۲۹۹
- ۳-۴ اداره کل پژوهش‌های کشاورزی (تاژم)..... ۳۰۰
- ۴-۴ مؤسسه ملی پژوهشی بارُن..... ۳۰۰
- ۵-۴ مؤسسات آموزش عالی (اِچ ای اِس)..... ۳۰۰
- بخش ۳: شورای پژوهش‌های علم و فناوری ترکیه (توبیتاک)..... ۳۰۱
- ۱-تاریخچه، اهداف و مأموریتها..... ۳۰۱
- ۲- چگونگی انجام مأموریت در توبیتاک..... ۳۰۳
- بخش اول: الگوی حاکم بر طراحی ساختار توبیتاک و اجزای آن..... ۳۰۳
- «شورای عالی علم و فناوری (بی تی وای کی)»..... ۳۰۴
- حوزه پژوهش ترکیه (تارال) و جایگاه شورای توبیتاک..... ۳۰۵
- دپارتمان سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری (بی تی وای پی)..... ۳۰۷
- مراکز تحقیق و توسعه زیر نظر توبیتاک..... ۳۰۷

۳۰۹.....	مراکز پژوهشی مشترک صنعت و دانشگاه
۳۱۰.....	بخش دوم: الگوی حاکم برمدیریت و تنظیم روابط میان اجزای ساختار
۳۱۰.....	عملکرد توییتاک در حوزه تحقیق و توسعه
۳۱۲.....	دپارتمان «طرحهای حمایت از پژوهشهای دانشگاهی (آردب)»
۳۱۶.....	برنامه «حمایت فوری»
۳۱۶.....	برنامه «حمایت از پروژه‌های پژوهشی نهادهای دولتی»
۳۱۷.....	برنامه «توسعه و حمایت از ثبت اختراعات»
۳۱۷.....	برنامه «حمایت از پژوهشگران جهانی»
۳۱۸.....	برنامه «مشارکت در پروژه‌های پژوهش‌های علمی بین‌المللی»
۳۱۸.....	برنامه «حمایت از ایجاد شبکه همکاریهای علمی و فنی»
۳۱۸.....	برنامه «توسعه فرصتهای پژوهشی برای جوانان»
۳۱۹.....	دپارتمان «طرحهای حمایت از فناوری و نوآوری (تیدب)»
۳۲۱.....	برنامه‌ها و سیاست‌های مورد حمایت تیدب
۳۲۱.....	برنامه «حمایت از پروژه‌های تحقیق و توسعه صنعتی»
۳۲۳.....	برنامه «حمایت از اولین پروژه‌ی تحقیق و توسعه بنگاههای کوچک و متوسط»
۳۲۳.....	برنامه «صندوق حمایت از همکاری‌های صنعت و دانشگاه»
۳۲۴.....	برنامه «صندوق حمایت از کارآفرینی فناورانه»
۳۲۵.....	برنامه «حمایت از پروژه‌های بین‌المللی تحقیق و توسعه صنعتی»
۳۲۵.....	دپارتمان «طرحهای حمایتی و کمک‌هزینه‌های علمی (بیدب)»
۳۲۸.....	جمع‌بندی و استخراج الگوی مدیری تعلم و پژوهش در توییتاک
۳۳۱.....	فهرست منابع

### **۳۳۳ ..... فصل هشتم: جمع بندی**

۳۳۳.....	خلاصه ای از تی‌اس بی
۳۳۴.....	نحوه انجام مأموریت‌ها
۳۳۴.....	اولویت نقشها
۳۳۶.....	الگوی مدیریت پژوهش در تی‌اس بی
۳۳۷.....	نسل جدید سیاستگذاری نوآوری
۳۳۹.....	خلاصه ای از دارپا
۳۳۹.....	چگونگی انجام مأموریت در دارپا
۳۴۰.....	(۱) شناسایی «جهت‌گیری‌های کنونی فناوری»
۳۴۰.....	(۲) ایجاد بسترهای مناسب برای انجام پژوهش‌های مشترک

- ۳۴۱..... ایجاد جوامع پژوهشی میان نهادهای پژوهشی-صنعتی..... ۳۴۱
- ۳۴۱..... ترویج و معرفی «جهت‌گیری‌های جدید فناوری» به دیگر نهادهای تأمین مالی و بنگاه‌های صنعتی..... ۳۴۱
- ۳۴۱..... انتقال فناوری‌های جدید به بخش‌های نظامی و صنایع تجاری..... ۳۴۱
- ۳۴۱..... تغییر نگرش به سمت بنگاه‌های بزرگ..... ۳۴۱
- ۳۴۲..... چگونگی انتقال فناوری‌های دارپا به بخش نظامی آمریکا..... ۳۴۲
- ۳۴۲..... جمع‌بندی الگوی مدیریت علم و پژوهش در دارپا..... ۳۴۲
- ۳۴۴..... خلاصه‌ای از یدو..... ۳۴۴
- ۳۴۵..... نحوه واگذاری پروژههای تحقیق و توسعه..... ۳۴۵
- ۳۴۵..... (۱) تشکیل کنسرسیومی از صنعت و دانشگاه..... ۳۴۵
- ۳۴۵..... (۲) تشکیل کنسرسیومی از صنایع بالادستی و پاییندستی..... ۳۴۵
- ۳۴۶..... (۳) ترکیب چند کنسرسیوم، متشکل از بنگاههای صنعتی و مراکز دانشگاهی..... ۳۴۶
- ۳۴۶..... حوزه فعالیت‌های سازمان یدو..... ۳۴۶
- ۳۴۶..... (۱) پروژههای بزرگ و ملی تحقیق و توسعه (۵۴,۶ درصد از بودجه یدو در سال ۲۰۱۲)..... ۳۴۶
- ۳۴۶..... (۲) فعالیت‌های مرتبط با مکانیسم‌های کیوتو (۲۱,۱ درصد از بودجه یدو در سال ۲۰۱۲)..... ۳۴۶
- ۳۴۶..... (۳) همکاری‌های بین‌المللی و معرفی انرژیهای نو (۱۵,۳ درصد از بودجه یدو در سال ۲۰۱۲)..... ۳۴۶
- ۳۴۷..... (۴) گسترش تجاری‌سازی و کاربردی کردن فناوری (۷,۴ درصد از بودجه یدو در سال ۲۰۱۲)..... ۳۴۷
- ۳۴۷..... جمع‌بندی الگوی مدیریت علم و پژوهش در یدو..... ۳۴۷
- ۳۴۹..... خلاصه‌ای از AIF..... ۳۴۹
- ۳۵۰..... چگونگی انجام مأموریت..... ۳۵۰
- ۳۵۰..... پژوهش‌های صنعتی گروهی..... ۳۵۰
- ۳۵۱..... جمع‌بندی الگوی مدیریت علم و پژوهش ای‌آی‌اف..... ۳۵۱
- ۳۵۲..... خلاصه کیستپ..... ۳۵۲
- ۳۵۳..... چگونگی انجام مأموریت..... ۳۵۳
- ۳۵۳..... فعالیت‌های اصلی کیستپ..... ۳۵۳
- ۳۵۳..... (۱) هماهنگ‌سازی کلی طرح‌های تحقیق و توسعه ملی و پشتیبانی تخصیص بودجه طرح‌های تحقیق و توسعه..... ۳۵۳
- ۳۵۴..... (۲) برنامه‌ریزی پروژه‌های تحقیق و توسعه ملی..... ۳۵۴
- ۳۵۵..... (۳) ترویج..... ۳۵۵
- ۳۵۸..... خلاصه‌ای از توبیتاک..... ۳۵۸
- ۳۵۹..... چگونگی انجام مأموریت در توبیتاک..... ۳۵۹
- ۳۶۰..... جمع‌بندی الگوی مدیریت علم و پژوهش در توبیتاک..... ۳۶۰
- ۳۶۲..... تحلیل و درس‌های کلی برای ایران..... ۳۶۲

## فصل اول: مقدمه

### دنیای جدید و توسعه فناوری

امروزه ما در دنیایی زندگی می کنیم که با سیصد و یا حتی دویست سال گذشته بسیار متفاوت است. شاید سیصد سال گذشته، باید صبح زود از خواب بیدار می شدیم و اول از همه به سراغ حیوانات طویله رفته و شیر آنها را می دوشیدیم، غذای آنها را آماده کرده و مکان آنها را نظافت می کردیم. سپس صبحانه خورده و به سر زمین می رفتیم و کار می کردیم تا ظهر و سایر اعضای خانواده نیز هرکدام به نوعی در فعالیتهای مختلف زندگی مشارکت داشتند. اما امروزه صبح از خواب بیدار می شویم و سریع لباسهای خود را پوشیده آماده می شویم تا سرکار برویم. در بین راه کودکان را مدرسه می گذاریم و صبحانه را احياناً در محل کار صرف می کنیم و بیشتر اوقات خود را با کاغذ و کامپیوتر و موبایل می گذرانیم. بعد از ظهر هم به کلاسهای مختلف می رویم و شب را هم پای تلویزیون و اینترنت می گذرانیم. البته این تصویری از زندگی همه مردم نیست، اما گویای تغییرات شگرفی است که در زندگی بشر رخ داده است.

بسیاری از دانشمندان تلاش داشته اند تا این تفاوتها را توضیح دهند و از همین روی بزرگانی نظیر آدام اسمیت، جان استیوارت میل، مارکس، وبر، شومپیتر، هرکدام به نحوی تلاش داشتند تا ویژگیهای این دنیای جدید را، و البته هرکدام با انگشت گذاشتن بر نقطه ای از آن، توضیح دهند. شکل گیری و ایجاد اقتصاد صنعتی از طریق گذار از دنیای کشاورزی و نظام فئودال و حاکم شدن نظم بازار (اسمیت، ۱۷۷۶)، اقتصاد سیاسی که از طریق انباشت و پس انداز سرمایه و سپس سرمایه گذاری جدید به پیش می رود (میل، ۱۸۴۸)، سرمایه داران بی رحمی که برای کسب سود و در رقابت با سایر سرمایه داران دست به توسعه ماشین می زنند (مارکس، ۱۸۶۷)، نگرش پروتستانی که در برابر نگرش کاتولیک قدیمی آبادسازی این دنیا را امری مقدس دانسته و بدین ترتیب دست به توسعه دو ساختار مهم یعنی بوروکراسی و دموکراسی زده است (وبر ۱۹۰۵)، و نظامی که به صورت خلافتانه دست به تخریب قواعد قدیمی و جایگزینی قواعد جدید می زند (شومپیتر ۱۹۴۲)؛ هرکدام تقریر متفاوتی از نظم دنیای جدیدی است که ما در آن زندگی می کنیم.

اگرچه هرکدام از اینها در جای خود به نکات بسیار کلیدی اشاره کرده اند، و وظیفه این نوشته نقد و بررسی آنها نیست، اما ما می توانیم به صورت کلی به برخی ویژگیهای این دنیای جدید اشاره کنیم که در گذشته وجود نداشته اند.

اول از همه شکل گیری نهاد قدرتمندی به نام بازار است به گونه ای که نقطه نهایی رقابت سازمانهای اقتصادی است. اگرچه نمی توان نگاه های انتزاعی به رقابت کامل و بازار کاملاً آزاد را پذیرفت، اما شکی نیست نهاد قدرتمندی به نام بازار با تمام ویژگیها و کاستی های خود امروزه تعیین کننده برندگان و بازندگان عرصه رقابت اقتصادی است (روزنبرگ و بریدزدل ۱۹۸۶).



چه اینکه این بازار تحت تاثیر قدرتهای دیگری عمل کند و چه اینکه تا حد زیادی مستقل باشد، آن است که تصمیم می گیرد چه کسانی برندگان و بازندگان این رقابت شدید هستند. در واقع رقابت اقتصادی همانی است که مارکس به عنوان ویژگی اصلی دنیای جدید از آن یاد می کند.

ویژگی دوم این دنیا شکل گیری نهادهای جدیدی به نام بنگاههای اقتصادی هستند که از طریق یک مکانیزم و سازوکار هماهنگی درونی، در مقابل رقابت (کوز ۱۹۳۷)، تلاش می کنند تا محصولات و خدماتی عرضه کنند که برای آنها منافع بیشتر اقتصادی به ارمغان بیاورد (همان). البته چنین نهادی نیز باید به دور از یک نگاه انتزاعی که رفتار بنگاه را بیشینه کردن سود تحلیل می کرد نگریده شود (نلسون و وینتر ۱۹۸۲). بنگاهها اگرچه تلاش می کنند سود اقتصادی بیشتری حاصل کنند، اما در عمل لزوماً موفق به این کار نمی شوند و البته چه بسا اهداف فراتری از صرفاً کسب سود دنبال کنند، نظیر بقاء و پایداری (فریمن و سوئته ۱۹۹۷) یا رشد (پنروز ۱۹۵۹).

و اگر یک لایه تحلیل فوق را عمیق تر کنیم، پشت شکل گیری بنگاهها و بازارها یک نکته اساسی نهفته است و آن همانا اعطای درجه بالایی از آزادی به هردوی این نهادهای جدید اقتصادی است (روزنبرگ و بریدزدل ۱۹۸۶). بازارها اگرچه به وسیله قوانین و مقررات دولتی و یا نگرشهای مذهبی کنترل می شوند، اما تا حد زیادی تحت تاثیر عوامل عرضه و تقاضا کار می کنند که این عامل در بسیاری از موارد می تواند نظارت‌های دولتی را کمرنگ کند یا اینکه آنها را به کناری بزند.

بنگاهها به دور از دخالت‌های سیاسی، نظامی و یا حتی مذهبی آزادانه حوزه فعالیت خود را مشخص می کنند، آزادانه دست به سرمایه گذاری و تملک دارایی می زنند و آزادانه تلاش می کنند تا با انجام تجربیات جدید به محصولات و خدمات جدیدی برسند. و در پرتو این آزادی، روزانه فناوری‌های جدیدی را توسعه می دهند که تا قبل از آن این فناوری‌ها هیچ گاه موجود نبوده است. بدین ترتیب، بنگاهها محمل انباشت دانش فناورانه جدید هستند (دوسی ۱۹۸۸). و از این منظر می توان مشاهده کرد که چرا امروزه به نسبت سیصد سال گذشته ما صاحب فناوری‌هایی هستیم که هیچ گاه به ذهن پدران ما در آن زمان خطور نمی کرد یا اینکه رگه‌های آن را باید در افسانه‌ها و داستانهای آن زمان جستجو کرد. بدین ترتیب، یکی از شاخصه های دنیای جدید که آن را در همه شئون زندگی می توان به سادگی مشاهده نمود توسعه روزافزون فناوری‌های جدیدی است که دائماً توان تاثیرگذاری و قدرت بشر را در انجام کارهای مختلف بالا می برد و ریشه آن تلاش روزمره و مداوم بنگاه‌هایی است که در عرصه رقابت دست به نوآوری و ایجاد فناوری‌های جدید می زنند.

## توسعه فناوری و انقلابهای فناورانه

فریمن و لوکا (۲۰۰۱) مبتنی بر کارها و مطالعات پرز (۱۹۸۲) و مفهومی به نام انقلابهای بزرگ فناورانه، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی (فریمن و پرز ۱۹۸۸) به بررسی پنج انقلاب بزرگ فناورانه از بعد از انقلاب صنعتی در قرن ۱۷ می پردازند. ریشه چنین نگاهی را می توان در امواج بلند کوندریاتف (۱۹۱۳) و سیکلهای تجاری شومپیتر (۱۹۳۹) جستجو کرد که عقیده دارند اقتصاد جهانی دارای سیکلهای بلندی از رکود و رونق است که تقریباً هر پنجاه سال یکبار اتفاق می افتد. کتاب فریمن و لوکا با استناد به شواهد تجربی عمیق از زمان انقلاب صنعتی، ویژگیهای هر کدام از انقلابهای فناورانه، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را برمی شمرد و در جاهایی نشان می دهد که چگونه انقلابها در نهایت باعث تغییرات گسترده فرهنگی نیز شده اند. پرز در مقاله ای که در سال ۲۰۰۹ در نشریه اقتصادی دانشگاه کمبریج به چاپ رسانده، خلاصه این انقلابهای فناورانه را توضیح می دهد (پرز ۲۰۰۹).

یک انقلاب فناورانه<sup>۱</sup> (تی آر) می تواند به صورت مجموعه ای از پیشرفت های خارق العاده و ریشه ای مرتبط با هم تعریف شود که یک دسته اصلی از تکنولوژی ها، خوشه ای از خوشه ها یا سیستمی از سیستم های وابسته به هم را شکل می دهند. به عنوان مثال، انقلاب کنونی تکنولوژی اطلاعات یک سیستم تکنولوژی اولیه را حول ریزپردازنده ها (و سایر نیمه هادی های یکپارچه شده)، تامین کنندگان تخصصی و کاربردهای ابتدائی آنها در ماشین حساب ها، کوچک کردن و دیجیتالی کردن ابزارهای کنترل برای استفاده های نظامی و غیرنظامی شکل داد. به دنبال این سیستم یک سری همپوشانی دار از نوآوری های ریشه ای دیگر، ریز کامپیوترها و کامپیوترهای شخصی، نرم افزار، تله کامها و اینترنت شکل گرفت که هر یک مسیریابی از سیستم های جدید را گشوده اند که ارتباط و وابستگی زیادی به یکدیگر دارند. این سیستم ها پس از ظهور، با یکدیگر ارتباط خواهند داشت و به طور مداوم با حلقه های بازخورد زیاد هم از نظر تکنولوژی ها و هم از نظر بازارها گسترش می یابند (پرز ۲۰۰۹).

جدول زیر این پنج انقلاب را به صورت خلاصه نشان می دهد (پرز ۲۰۰۹):

انقلاب	نام	رویداد بزرگ یا بیگ- بنگی که سال	کشور
تکنولوژیکی	متداول دوره	انقلاب را آغاز کرد	یا کشورهای اصلی
اول	انقلاب صنعتی	کارخانه آریسندگی [ریچارد آرک رایت در کرامفورد بازگشایی شد	بریتانیا
دوم	عصر	تست ماشین بخار «راکت» برای	بریتانیا (گسترش به قاره اروپا و

<sup>۱</sup>TR (Technological Revolution)

ایالات متحده آمریکا	راه آهن لیورپول - منچستر	بخار و راه آهن	سوم
ایالات متحده و آلمان پیشروان اصلی بودند که از بریتانیا سبقت گرفتند	کارخانه فولاد کَمیج بِسِمِر <sup>۲</sup> در ۱۸۷۵	عصر فولاد، الکتریسیته و مهندسی سنگین	
ایالات متحده آمریکا	اولین فوردمدل «تی» از کارخانه	عصر نفت، اتومبیل و تولید انبوه	چهارم
(همراه با آلمان در رقابت برای رهبری جهان) گسترش متعاقب به سرتاسر اروپا	فوردم در دیترویت میشیگان بیرون آمد		
ایالات متحده آمریکا (گسترش به اروپا و آسیا)	ریزپردازنده شرکت اینتل در سانتا کلرای کالیفرنیا رونمایی شد.	عصر اطلاعات و ارتباطات	پنجم

جدول ۱: پنج انقلاب فناورانه

ویژگی دگرگون سازی سازوکارهای اقتصادی و به تبع آن دگرگون کردن ساختارهای صنعتی در این انقلابها بسیار کلیدی است. یک انقلاب تکنولوژیکی می تواند به صورت کلی تر به شکل یک تحول اساسی در پتانسیل ثروت آفرینی اقتصاد دیده شود که فضای وسیعی برای نوآوری فراهم نموده و مجموعه جدیدی از تکنولوژی های ژنریک، زیرساخت ها و اصول سازمانی مربوطه را می گشاید که می توانند به طور قابل توجهی کارایی و اثربخشی همه صنایع و فعالیتها را افزایش دهند. به تبع هر انقلاب تکنولوژیکی، بخشها<sup>۳</sup> و صنایع جدید گسترش می یابند تا به موتورهایی برای رشد، در یک دوره زمانی طولانی تبدیل شوند و یک سازماندهی مجدد در سطحی وسیع و یک افزایش گسترده در بهره وری صنایعی که از قبل وجود داشتند، به راه می اندازد (پرز ۲۰۰۹).

فرآیندهای انتشار هر انقلاب تکنولوژیکی و پارادایم فنی - اقتصادی آن \_ به همراه جذب آنها از سوی اقتصاد و جامعه و همچنین افزایش های حاصل در بهره وری و توسعه \_ موج های بزرگ و متوالی توسعه<sup>۴</sup> را شکل می دهند (Perez, ۲۰۰۲, pp. ۲۰-۲۱). به لحاظ ساختاری، هر انقلاب تعداد قابل توجهی محصولات جدید و تکنولوژی های تولید مرتبط با هم را در بر می گیرد که رشد صنایع جدید مهم را شکل می دهند. در میان آنها یک ورودی اصلی همه گیر و ارزان وجود دارد، اغلب به شکل منبعی از انرژی و گاهی اوقات به شکل یک ماده مهم، به اضافه یک یا چند زیرساخت جدید. زیرساختها معمولا مرز و شرایط شبکه های حمل و نقل - برای محصولات، افراد، انرژی و اطلاعات - را تغییر می دهند به طوری که برد آنها را گسترش داده، سرعت و قابلیت اطمینان را نیز افزایش می دهند و در عین حال هزینه آنها را به طور چشمگیری کاهش می دهند. بدین ترتیب

<sup>۲</sup> Carnegie Bessemer

<sup>۳</sup> Sectors

<sup>۴</sup> successive great surges of development

در هر انقلاب تکنولوژیک سه دسته صنعت خلق می شوند: ۱- صنایعی که ورودی ارزان برای سایر صنایع ایجاد می کنند (نظیر آهن در انقلاب اول و دوم، فولاد در انقلاب سوم، نفت در انقلاب چهارم و ریزپردازنده ها در انقلاب پنجم)، صنایعی که خود حامل فناوریهای کلیدی انقلاب هستند (نظیر نساجی در انقلاب اول، ساخت موتور بخار در انقلاب دوم، الکتروسیته در انقلاب سوم، اتومبیل در انقلاب چهارم و الکترونیک و فناوری اطلاعات در انقلاب پنجم)، و صنایعی که حکم زیرساخت را بازی می کنند (نظیر کانالها و آبراهها در انقلاب اول، راه آهن در انقلاب دوم، توزیع برق، تلگراف و تلفن در انقلاب سوم، جاده ها در انقلاب چهارم و بسترهای ارتباطی نظیر اینترنت در انقلاب پنجم) (فریمن و لوکا ۲۰۰۱).

جدول ۲ پنج انقلاب تکنولوژیک و صنایع حول آنها را نشان می دهد (پرز ۲۰۰۲).

انقلاب تکنولوژیکی	تکنولوژیهای جدید و صنایع جدید یا بازتعریف شده	زیرساختهای جدید یا بازتعریف شده
اول: انقلاب صنعتی	صنعت نساجی ماشینی آهن مقاوم، آلیاژی ماشین آلات	کانالها و آبراهها شاهراهها نیروی آب (چرخهای آبی بسیار قدرتمند)
دوم: عصر بخار و راه آهن	موتورها و ماشین آلات بخار (از جنس آهن، با سوخت ذغال سنگ) معدن کاری آهن و زغال سنگ ساخت راه آهن تولید تجهیزات حمل و نقل ریلی نیروی بخار برای بسیاری از صنایع (از جمله نساجی)	راه آهن (استفاده از موتور بخار) خدمات پستی جهانی تلگراف (اساساً در سطح ملی در امتداد خطوط راه آهن) بنادر بزرگ، اسکلههای بزرگ و کشتی نوردی در سرتاسر جهان گاز شهری
سوم: عصر فولاد، الکتروسیته و مهندسی سنگین	فولاد ارزان (به طور خاص فولاد بسمر) توسعه کامل موتور بخار برای کشتیهای فولادی مهندسی عمران و شیمی سنگین صنعت تجهیزات الکتریکی مس و کابل های مسی مواد غذایی کنسروی و بطریها کاغذ و بسته بندی	کشتیرانی در سرتاسر دنیا با استفاده از کشتیهای بخار پرسرعت (بهره برداری از کانال سوئز) راه آهنهای بین قاره ای (استفاده از ریل های فولادی ارزان و مهرههایی با اندازه های استاندارد) پلها و تونل های بزرگ تلگراف در سرتاسر جهان تلفن (عمدتاً در سطح کشورها) شبکه های الکتریکی (برای کاربرد روشنایی و صنعتی)
چهارم: عصر نفت، اتومبیل و تولید انبوه	تولید اتومبیل در سطح انبوه نفت ارزان و سوخت های نفتی صنایع پتروشیمیایی (مواد شیمیایی)	شبکه جاده ها، بزرگراهها، بنادر و فرودگاهها چاه های نفت برق جهانی (صنعتی و خانگی)

<p>موتورهای احتراق داخلی برای خودروها، حمل و نقل، ارتباطات از راه دور آنالوگ در سطح جهانی (تلفن، تراکتورها، هواپیماها، تانک‌های جنگی و الکتریسیته تلکس و کابل گرام) به صورت سیمی و بی سیم وسایل برقی خانگی غذاهای منجمد</p>		
<p>ارتباطات از راه دور دیجیتال در سطح جهانی (کابل، فیبر نوری، رادیو و ماهواره) اینترنت/ پست الکترونیک و سایر خدمات الکترونیک شبکه‌های الکتریکی با منابع تولید پراکنده و با کاربری انعطاف‌پذیر حمل و نقل فیزیکی با سرعت بالا (به صورت زمینی، هوایی و آبی)</p>	<p>انقلاب اطلاعات: میکروالکترونیک ارزان کامپیوترها، نرم‌افزار ارتباطات از راه دور ابزارهای کنترلی بیوتکنولوژی به کمک کامپیوتر و مواد نو</p>	<p>پنجم: عصر اطلاعات و ارتباطات</p>

جدول ۲: انقلاب تکنولوژیک و صنایع حول آنها

طبیعی است که حول هر الگوواره<sup>۵</sup> فنی جدید، تعداد زیاد دیگری از صنایع نیز رشد کرده و شکوفا شوند. مثلاً پس از انقلاب تولید انبوه و قابلیت جابجایی گسترده بشر، صنعت ساخت و ساز نه تنها به خاطر توسعه جاده‌ها، بلکه ساخت هتلها برای مسافران، پمپ بنزین، تعمیرگاه و غیره توسعه یافت و در کنار آن مشاغل دیگری نظیر هتلداری، تعمیرکاری، توزیع سوخت و غیره توسعه یافت، مضاف بر اینکه همزمان شدن آن با توسعه تلویزیون و سینما باعث گردید که موضوع اصلی بسیاری از فیلمهای ساخته شده اتومبیل باشد.

یکی از اثرات هر انقلاب تکنولوژیک که به تبع خود صنایع جدیدی ایجاد می‌کند و ساختار و پویایی اقتصاد را دگرگون می‌کند، رشد و بروز شکل‌های جدید سازمانی است. همچنان که تکنولوژی‌های جدید شکل کار و الگوهای مصرف را تغییر می‌دهند، نحوه سازماندهی کار و کسب و کارها را نیز تغییر می‌دهند. روش متداول استفاده از این تکنولوژی‌ها در ارتباط با شرایط جدید در بازار، به تعیین اصول نوین سازماندهی که نسبت به اصول قبلی اولویت دارند و بخشی از منطق کارایی و اثربخشی را شکل می‌دهند، کمک می‌کند (فریمن و لوکا ۲۰۰۱). در هریک از موارد، جهش پارادایم در منطق سازماندهی و کسب و کار گسترش یافته و مدل‌ها و استراتژی‌های کسب و کار را اصلاح می‌کند، به طوری که آنهایی که با منطق کلی پارادایم جدید سازگارتر هستند موفق‌تر بوده و کاملاً آشکار شده و به طور فزاینده‌ای مورد تقلید قرار می‌گیرند. بنابراین پارادایم فنی-اقتصادی غنی‌تر شده و این فرایند خودش را تقویت می‌کند (پرز ۲۰۰۹).

<sup>۵</sup> Paradigm

## مفهوم نظامهای نوآوری

اگرچه مفهوم انقلابهای فناوری به خوبی نشان می دهد که در دنیای جدید توسعه فناوری چه ویژگی‌هایی داشته و چگونه انقلابهای بزرگ فناوری توانسته اند شئون مختلف زندگی بشر را تحت تاثیر قرار دهند، اما کمتر به تبیین این مساله می پردازد که چرا برخی کشورها توانسته اند پیشتاز باشند و برخی دیگر عقب مانده اند و در این میان نقش و تاثیر عوامل و بازیگران مختلف نظیر دولت چه بوده است. این مساله ای است که فریمن و لوکا (۲۰۰۱) در کتاب خود به نام "همانگونه که زمان می گذرد"، باز می کنند و تلاش می کنند با یک تبیین روشن و شفاف از نقش عوامل مختلف، تفاوت میان کشورهای مختلف را نشان دهند. به عبارت دیگر، آنها مفهوم انقلابهای فناوری را با مفهوم نظام ملی نوآوری در کشورهای مختلف گره می زنند و این اثر باعث می شود که فریمن در سال ۲۰۰۲ مقاله معروف "نظامهای ملی نوآوری از یک چشم انداز تاریخی" را منتشر کند و در آن به بررسی نظام ملی نوآوری انگلستان در قرن هجدهم و نوزدهم و آمریکا در قرن نوزدهم و بیستم پردازد (فریمن ۲۰۰۲).

برقراری ارتباط بین رویکرد تاریخی توسعه فناوری و نظامهای ملی نوآوری باعث ایجاد یک نگرش عمیق به مساله تغییرات فناوری و نوآوری شده است. مطالعات زیادی در گذشته نشان داده بود که تغییرات و توسعه فناوری لزوماً یک مساله فنی و مهندسی نیست (نلسون و وینتر ۱۹۷۷) و نیازمند تغییرات گسترده ای در شئون دیگر نظیر نگرشها، نهادها، قوانین و مقررات و حتی نحوه اداره سازمانهاست (لاندوال ۱۹۹۲). از دل چنین پیوندی بود که مفهوم نظام ملی نوآوری متولد گردید و تلاش داشت نشان دهد که چگونه سازوکارهای نوآوری در کشورهای مختلف با هم فرق دارند (فریمن ۱۹۸۷، لاندوال ۱۹۸۸).

نلسون در مقدمه ای که به کتاب فریمن و لوکا می نویسد، به این مطلب اشاره می کند که نویسندگان به خوبی نشان داده اند که هر انقلاب فناورانه بزرگ که سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را تحت تاثیر خود قرار می دهد، خود نیازمند نهادهای خاص خود است و هر کشوری که نتواند به خوبی نهادهای خود را با نیازهای جدید تطبیق دهد، شکست می خورد و این همان عاملی است که در گذار از انقلاب دوم به سوم باعث شد انگلستان از آمریکا و آلمان عقب بماند، در حالیکه این دو کشور به خوبی توانستند سیستم نهادی یا همان نظام ملی نوآوری خود را با نیازهای جدید وفق دهند.

## نظام ملی نوآوری و نظام پژوهش و تحقیق و توسعه

در ارتباط با نظام ملی نوآوری باید این نکته را مدنظر داشت که چه بسا این خطر وجود دارد که به دام ساده نگری و تقلیل دادن مباحث پیچیده مرتبط با نظریه های نوآوری به یک نگاه مهندسی سیستم افتاد. در این نگاه ساده، کلیت بحث بسیار روشن و ساده است، نظامی که عناصر و روابط آن دست به دست هم می دهند تا در نهایت نوآوری محقق شود و همین

سادگی آن از جمله عوامل اصلی است که باعث انتشار سریع و گسترده این مفهوم در میان سیاستمداران و سیاستگذاران (و نه صرفاً آکادمی) در جای جای دنیا شده است. رویکرد تقلیلی باعث می شود که با کشیدن چند جعبه و فلش در ارتباط با کنشگران و فعالیتهای آنها، کلیت این نظام تصویر گردد و با جابجا کردن برخی و اضافه کردن برخی دیگر، تلاش می شود تا به نظام مطلوب دست پیدا کرد.

برخی دیگر نگاه هایی است که نظام ملی نوآوری را به نوعی یک سیستم طراحی شده مرکزی می بینند که یک نفر (یا یک مجموعه) می نشیند و برای سایرین تقسیم کار می کند و سپس تلاش می کند تا این نسخه خود را به سایرین بقبولاند. برخی نگاه های دیگر کارکردی هستند و یک کارکرد را مجسم کرده و تلاش می کنند با یک نگاه برنامه ای، این کارکرد را به هر نحوی که شده محقق کنند (نظیر افزایش درصد تحقیق و توسعه، توسعه فناوری و ...). تا کارکردهای آن کامل شود. رویکرد کارکردی با ورود ادکوئیست به این حوزه و چاپ کتاب معروفش در سال ۱۹۹۷ (ادکوئیست ۱۹۹۷) جان بیشتری گرفت و وی در سال ۲۰۰۵ ده فعالیت اصلی این سیستم را از یکدیگر جدا ساخت. که یکی از آنها انجام تحقیق و توسعه است (ادکوئیست ۲۰۰۵).

از یک منظر دیگر نظام ملی نوآوری به دو رویکرد گسترده و محدود تقسیم می گردد (لاندوال و سایرین ۲۰۰۲) که اولی در کتاب لاندوال (۱۹۹۲) و دومی در کتاب نلسون (۱۹۹۳) متجلی است. در کتاب لاندوال (۱۹۹۲)، نوآوری یک فرآیند تعاملی یادگیری مشترک ترسیم می شود و از این روی سیستم نوآوری همان نظامی است که بستر شکل گیری این تعاملات را فراهم می کند. این نگاه به زعم لاندوال مبتنی بر نظریه گسترده ای در مورد نوآوری است. بدین ترتیب، مساله اصلی در نظام نوآوری تعامل و روابط یادگیری میان کنشگران مختلف است و هرچه تنوع، تعداد و کیفیت این تعاملات بیشتر باشد، نظام نوآوری بهتر کار می کند. وی در کتاب خود به جنبه های مختلف نوآوری به منزله یادگیری تعاملی می پردازد و در هر فصل یکی از این ابعاد را بحث می کند. از جمله عوامل اصلی که باعث تقویت تعامل و روابط یادگیری می شوند نهادها هستند که به عنوان عنصر اساسی نظامهای نوآوری مطرح می شوند و فریمن و لوکا (۲۰۰۱) با بازتعریفی که از نهاد صورت می دهند نشان می دهند که نظام های ملی نوآوری در پرتو نهادها هستند که جان می گیرند و مهمتر از شکل دهی خود نهادها، توان تغییر و تطبیق سریع نهادها با الزامات جدید محیطی است.

اما نلسون در کتاب خود (۱۹۹۳) به صورت خاص به نظام تحقیق و توسعه به عنوان یکی از منابع، یا شاید به زعم برخی مهمترین منبع نوآوری می پردازد و به صورت مقایسه ای نظام تحقیق و توسعه ۱۵ کشور دنیا را با هم مقایسه می کند. حاصل کار وی که بیشتر یک کار تجربی است، نشان می دهد که نظام تحقیق و توسعه در این کشورها با یکدیگر بسیار متفاوت هستند و این تفاوت تا حد خوبی می تواند روشنگر تفاوت نظامهای ملی نوآوری این کشورها باشد. بدین ترتیب، اگرچه از کلمه

نظام ملی نوآوری استفاده می‌شود، اما تمرکز بر همان نظامهای ملی تحقیق و توسعه است و این همان رویکردی است که لاندوال (۲۰۰۷) آن را رویکرد محدود علم، تکنولوژی و نوآوری<sup>۶</sup> در برابر رویکرد گسترده انجام دادن، استفاده و تعامل<sup>۷</sup> می‌نامد. در مقدمه کتاب، نلسون و روزنبرگ (۱۹۹۳) نکات بسیاری مهمی مطرح می‌کنند که ذکر برخی از آنها در این زمان به نظر روشنگر است.

۱- نظامهای نوآوری به صورت آگاهانه و از پیش تعیین شده طراحی نشده‌اند. از این روی این نظامها با یک مدار الکترونیکی یا یک ساختمان فرق دارند که ابعاد اصلی آن در دست طراح است و می‌تواند آنها را جابجا ساخته یا تغییر دهد. این نظامها در طول یک فرآیند تاریخی شکل گرفته اند و به سختی تغییر می‌کنند.

۲- برای فهم نظام ملی نوآوری، و نوآوری به صورت کلی، فهم پیشرفتهای فناورانه‌ی بشر بسیار ضروری است چرا که در بسیاری از موارد این پیشرفتها بوده‌اند که زمینه ساز سایر تغییرات اجتماعی و نهادی نیز شده‌اند. عدم درک درست از پیشرفت فناوری مانع درک درست از نظام نوآوری می‌شود.

۳- فهم درست از نقش علم در این میان بسیار حیاتی است. اگرچه در قرن بیستم، نقش علم روز به روز پررنگ‌تر گردیده است، اما توسعه علمی به هیچ روی به منظور نوآوری کافی نیست و عوامل بسیار زیاد دیگری در موفقیت نوآوری نقش بازی می‌کنند. شاهد این مساله انگلستان با توان علمی بالا ولی نوآوری کم و ژاپن با توان علمی به مراتب کمتر و نوآوری به مراتب بالاتر است. علم در برخی موارد باعث توسعه فناوری می‌شود و در موارد متعددی نیز علم از فناوری پیروی می‌کند.

۴- اهمیت روز افزون علم را می‌توان در گسترش فناوری های علم محور و همچنین اهمیت آموزشهای علمی دانشگاهی به عنوان پیش شرط موفقیت در بسیاری از حوزه های فناورانه جستجو کرد.

۵- دانشگاهها می‌توانند حوزه‌های پژوهشی بسیار بدیعی را پیش روی بشر باز کنند، اما آنها به هیچ روی نمی‌توانند آنها را به ثمر بنشانند (به جز مواردی اندک) چرا که توانمندی لازم برای نوآوری را دارا نیستند. مرور تجربه تاریخی بشر نشان می‌دهد که این توانمندی‌ها در طول دو قرن گذشته در بنگاهها انباشت شده اند.

۶- تحقیق و توسعه به عنوان یک بخش حیاتی توسعه فناوری و نوآوری، از ابتدای قرن بیستم به عنوان یکی از واحدهای شرکتها و در درون بنگاهها نهادینه شد. این نهادینه شدن عوامل متعددی دارد که از جمله آنها می‌توان به فهم بهتر بنگاهها

---

<sup>۶</sup> Science, Technology and Innovation (STI)

<sup>۷</sup> Duing, Using, Interacting (DUI)



در مقایسه با دانشگاه‌ها) نسبت به مسائل فناورانه که سود بازاری به همراه دارد و لذا حاضرند برای آن منابع مالی اختصاص دهند، و نیاز به یکپارچگی بالای فعالیتهای تحقیق و توسعه با تولید، توزیع و فروش اشاره کرد که در نهایت منجر شدند بنگاه‌ها واحدهای تحقیق و توسعه خود را ایجاد کنند. در این میان دو سوم هزینه بنگاه‌ها بر روی فعالیتهای توسعه ای و یک سوم هم بر روی پژوهش صرف می شود.

۷- الگوی تحقیق و توسعه، ارتباط با دانشگاه‌ها و نوآوری در صنایع مختلف با هم متفاوتند و عدم لحاظ کردن این تفاوتها می‌تواند باعث خطاهای فاحش سیاستگذاری گردد (نظیر ملزم کردن همه بخشها به برقراری ارتباط با دانشگاه‌ها). برخی بخشها مبتنی بر نوآوری محصول هستند در حالیکه برخی صنایع دیگر نوآوری فرآیند شاکله اساسی رقابت را شکل می دهد و در برخی هر دو مهمند (البته تقسیم بندی های زیاد دیگری در مورد صنعت وجود دارد که در مجالهای دیگری باید بدانها پرداخت).

۸- در کشورهای صنعتی، تحقیق و توسعه بخش خصوصی و صنعت حدود دو سوم تحقیق و توسعه کل کشور را تشکیل می‌دهد و این نشانگر خوبی بر درجه توسعه فناوری هر کشور است چرا که میزانی که بنگاه‌ها ناچارند با منابع خود دست به تحقیق و توسعه بزنند (در مقایسه با کل تحقیق و توسعه در هر کشور) تا در رقابت باقی بمانند را نشان می دهد.

با توجه به مباحث بالا، با سه نگاه می توان به مساله پژوهش و مدیریت پژوهش نگریست. اول پژوهش و مدیریت پژوهش به عنوان یکی از کارکردهای نظام ملی نوآوری (مبتنی بر ادکویست ۲۰۰۵)، دوم نگاه به مقوله تحقیق و توسعه در هر کشور به عنوان رویکرد محدود به نظام ملی نوآوری (مبتنی بر نسلون ۱۹۹۳) و سوم نگاه با زاویه دید نگاه گسترده به نظام ملی نوآوری (مبتنی بر لاندوال ۱۹۹۲). تفاوت رویکرد محدود و گسترده در ترسیم کلیت نظام ملی نوآوری کشورهاست که به دلیل اینکه مساله پیش روی در این تحقیق بررسی کلیت نظام ملی نوآوری نیست، بنابراین در ارتباط با مقوله نظام تحقیق و پژوهش، تلاش بر این است که از رویکرد محدود به نظامهای ملی نوآوری استفاده شود.

بدین منظور ابتدا تلاش شد تا از یک منظر کلی به سیستم پژوهش در این کشورها نگریسته شود. این کار نه از دیدگاه یکی از کارکردهای نظام ملی نوآوری، بلکه عمدتاً مبتنی بر رویکرد دوم یعنی نگاه به پژوهش در هر کشور به عنوان یک نظام مستقل (مشابه رویکرد محدود به نظام ملی نوآوری)، نگریسته شده است تا بتواند اولاً ویژگیهای سیستم پژوهش هر کشور را مشخص سازد و ثانياً بتواند سازمانهایی که به امر مدیریت پژوهش در این کشورها اشتغال دارند را شناسایی نماید و ثالثاً با مطالعه این سازمانها، به فهم بهتری از نقش و کارکرد آن‌ها در سیستم کلی مدیریت پژوهش این کشورها دست یابد. البته لازم به ذکر

است که در ابتدا که سازمانها انتخاب شدند، لزوماً از این رویکرد تبعیت نمی‌شد و بنابراین در برخی موارد، نظیر TSB در انگلستان، رویکرد محدود با رویکرد گسترده به صورت آمیخته مورد استفاده قرار گرفته است.

## خلاصه ای از کشورهای مورد مطالعه

کشورهایی که در ابتدا به عنوان موارد مناسب تحقیق تشخیص داده شدند عبارتند از:

- ۱- آمریکا
- ۲- انگلستان
- ۳- ژاپن
- ۴- آلمان
- ۵- کره جنوبی
- ۶- ترکیه
- ۷- روسیه
- ۸- برزیل
- ۹- پاکستان
- ۱۰- عراق
- ۱۱- سوریه

در بخش اول از کتاب سیستم کلی تحقیق و پژوهش این کشورها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن به خوبی نشان داد که در هر کشور، سازمانها و چینش نهادی مدیریت پژوهش با کشور دیگر متفاوت است و این نکته تأیید کننده همان نگاه نلسون به تفاوت نظام مدیریت پژوهش و فناوری در هر کشور است و اینکه متولیان هر کشور با توجه به اقتضائات زمانی پاسخهای متفاوتی به این اقتضائات از طریق تاسیس سازمانهای جدید، تغییر نقش سازمانهای موجود، ایجاد قوانین جدید، مشوقهای مالی و مالیاتی جدید و غیره داده اند.

در ادامه و با توجه به اطلاعات در دسترس، کار بر روی موسسات پیشنهادی ۶ کشور از میان یازده کشور فوق صورت گرفت که عبارتند از: انگلستان، ایالات متحده، آلمان، ژاپن، کره جنوبی و ترکیه. در ذیل به صورت مختصر کلیت سیستم این کشورها و مبانی انتخاب سازمانهای مورد نظر اشاره می‌گردد.

## انگلستان

هنگامی که به انگلستان می‌نگریم، با کشوری مواجهیم که اگرچه مهد شکل‌گیری انقلاب صنعتی به دلیل نقش بسیار موثر دولت در حفظ قوانین مالکیت معنوی از یک طرف، وضعیت جغرافیایی خوب در ارتباط با فراوانی آب و آبشارها به عنوان نیروی محرکه از طرف دیگر، وجود سرمایه‌های پس‌انداز شده از گذشته از طریق تجارت‌های پیشین، و وجود افراد کارآفرینی که به هدف کسب ثروت، شهرت و یا قدرت دست به کارآفرینی می‌زدند (فریمن ۲۰۰۲)؛ بوده است، اما به مرور زمان نتوانسته نهادهای خود را با نیازهای شکل‌گیری بنگاه‌های بزرگ الکتریسیته و فولاد همخوان کند و در نهایت از رقبای آمریکایی و انگلیسی خود در فناوری‌های پیچیده عقب مانده است. بدین ترتیب با کشوری مواجهیم که از نظر علمی و دانشگاهی بسیار پیشرفته است اما سطح توسعه فناوری و توانمندی‌های فناورانه‌ی آن در بنگاه‌های خصوصی قابل قیاس با سطح توسعه علمی آن نیست و اکنون تلاش دارد تا با تغییراتی که در سیستم سیاستگذاری خود می‌دهد، بتواند مجدداً به تراز بین‌المللی در حوزه فناورانه دست یابد. از این روی مشاهده می‌گردد که وزارت کسب و کار، نوآوری و مهارت (بی‌آی‌اس) در سال ۲۰۰۹ از ترکیب دو وزارتخانه دیگر تشکیل می‌گردد تا با تمرکز بیشتر بر روی مهارت‌ها، کسب و کار و نوآوری مجدداً کشور را به مسیر توسعه فناورانه و نوآوری بازگرداند.

سازمان‌های مختلفی در این کشور مورد شناسایی قرار گرفتند که با توجه به تغییرات جدید در این کشور، هیات استراتژی فناوری (تی‌اس‌بی) به عنوان یکی از مرتبط‌ترین نهادها در ارتباط با مقوله مدیریت پژوهش مورد شناسایی قرار گرفت. این سازمان به‌طور خاص، بر نوآوری کسب‌وکار در این کشور، و انتقال دانش به نوآوری و محصولات و خدمات توسعه یافته تمرکز نموده است. تمرکز ویژه‌ی این سازمان، بر صنایع نوظهور می‌باشد.

از جمله فعالیت‌های مهم این نهاد، به‌صورت ذیل می‌باشد:

- پشتیبانی از آن دسته از فعالیت‌های تحقیق و توسعه، که منجر به ایجاد و یا ارتقاء نوآوری در کسب‌وکار می‌گردد
- گردآوری ذینفعانی همچون دانشگاه‌ها، مؤسسات آموزشی، و سایر سازمان‌های پژوهشی در فرایند کسب‌وکار، و ترغیب تولید و تبادل دانش
- پشتیبانی از سرمایه‌گذاری در توسعه و تجاری‌سازی در فناوری‌های نوظهور (که دارای ظرفیت بالایی باشند و در آینده انتظار می‌رود که به بخش‌های جذابی تبدیل شوند)
- شبکه‌های انتقال دانش<sup>^</sup> (کی‌تی‌ان‌اس)، که شبکه‌ای از ذینفعان مختلفی است که بر یک فناوری یا بازار خاصی تمرکز دارند، و منجر به تحریک فرایند انتقال دانش می‌گردد.

<sup>^</sup> KTNs

- همکاری‌های انتقال دانش<sup>۹</sup> (کی‌تی‌پی‌اس)، که به تحریک انتقال دانش از طریق افراد می‌پردازد.
- پشتیبانی از مشارکت انگلستان در طرح‌ها و پروژه‌های نوآوری اروپایی و بین‌المللی و...

دفتر دولتی علم<sup>۱۰</sup> (گو-ساینس) در ابتدای تحقیق به عنوان یک سازمان دیگر مناسب تشخیص داده شد که به طور خاص دو وظیفه را بر عهده دارد: تضمین اینکه تمامی سطوح دولت (نخست‌وزیر و کابینه)، بهترین مشاوره علمی ممکن رادریافت کنند؛ و کمک به تعداد زیادی از دیارتمان‌های علم‌محور دولتی به منظور تدوین سیاست‌هایی با پشتوانه استدلالی بسیار مستحکم و مستند. اما در ادامه این نکته روشن گردید که غیر از برگزاری آینده نگاری ملی، این دفتر فعالیت خاصی در حوزه مدیریت پژوهش صورت نمی‌دهد و بنابراین به عنوان یک سازمان متولی پژوهش در این کشور مطرح نیست.

### ایالات متحده

برخلاف انگلستان که با فرهنگ کارآفرینی و بنگاه‌های کوچک و متوسط مهد انقلاب صنعتی گردید، ایالات متحده مهد شکل‌گیری بنگاه‌های بزرگ گردید. اینکه چگونه چنین بنگاه‌های عظیمی در این کشور ایجاد گردیدند موضوع پژوهشی بسیاری بوده است (چندلر ۱۹۹۳) و موضوع این تحقیق نیست. اما بنگاه‌های بزرگ آنقدر در این کشور مهم بوده اند که حتی به زعم برخی نظام تحقیق و پژوهش این کشور نیز حول بنگاه‌های بزرگ شکل گرفته است و شومپیتز با مشاهده این پدیده عنوان کرد که روح سرمایه داری از کارآفرینی به سمت تحقیق و توسعه نظام یافته در بنگاه‌های بزرگ تغییر کرده است (شومپیتز ۱۹۴۲).

یکی از ویژگی‌های اصلی سیستم آمریکا نقش مهم دولت در شکل دهی نیازهای مختلف فناورانه از طریق پژوهش‌های حوزه دفاعی است. برای کشوری که نظم نوین جهانی و برقراری امنیت دنیا را جزو وظیفه های اصلی خود می‌داند و سالانه میلیاردها دلار صرف هزینه های مختلف نظامی می‌کند، شکل دهی سیستمی از پژوهش که بتواند بنگاه‌های بزرگ را با نیازهای دفاعی به یکدیگر متصل کند بسیار حیاتی است. بنابراین، اگرچه سازمان‌هایی نظیر بنیاد ملی علوم در این کشور فعال هستند، اما در این تحقیق آژانس پروژه‌های پژوهشی پیشرفته دفاعی دارپا<sup>۱۱</sup> به عنوان یک سازمان موفق در لینک دادن نیازهای دفاعی به پژوهش‌های خصوصی معرفی گردید.

این آژانس، سازمان مرکزی تحقیق و توسعه (به‌خصوص، پژوهش‌های پیشرفته)، در وزارت دفاع آمریکا می‌باشد، که به تأمین بودجه، هماهنگ‌سازی و انجام پژوهش‌های پیشگام و در مرز دانش در زمینه‌هایی که به‌نوعی، به کاربردهای نظامی ارتباط

<sup>۹</sup> KTPs

<sup>۱۰</sup> Go Science

<sup>۱۱</sup> DARPA

دارند، می‌پردازد. از جمله فعالیت‌های آن، حمایت از پژوهش‌های پربازده و پرریسک (که فاصله‌ی میان اکتشافات بنیادین و کاربردهای نظامی آنها را پر می‌کند)، و همچنین پشتیبانی از پژوهش‌های با کاربری دوگانه (که اثرات قابل توجه غیرنظامی دارد) است.

## ژاپن

ژاپن کشوری کهن با سنت دیرینه است که با سنت سامورایی و جنگجویی عمیق خود همواره نشان داده در هر شرایطی سختکوش و امیدوار برای بقا باقی خواهد ماند. فریمن (۱۹۸۷) در تحلیل ژاپن نشان می‌دهد که چگونه این کشور به جای کپی کردن صرف سیستمها و پیشرفتهای صنعتی کشورهای نظیر آمریکا و آلمان، آنها را با تمام ظرفیت خود بومی کرد و در این بومی سازی تغییرات شگرفی ایجاد نمود که باعث شد که بنگاه‌های این کشور به درجه ای از توسعه فناوری و رقابت پذیری برسند که در حوزه‌های نظیر اتوموبیل و الکترونیک رقبای جهانی خود را به کناری بزنند. آنها هوشیارانه وارد زنجیره تولید جهانی در حوزه‌های نظیر خودرو گردیدند و سپس از طریق تجمیع عمودی<sup>۱۲</sup> مهارتهای لازم مورد نیاز برای تشکیل شرکتهای بزرگ را فراگرفتند و از طریق باز مهندسی کل سیستم تولید (و توسعه مفهوم تولید ناب)، به رقابت پذیری جهانی نائل آمدند.

در تجربه توسعه ژاپن، دولت نقش چندان پررنگی ایفا نکرد و در بسیاری از موارد پیرو بخش خصوصی حرکت می‌کرد. به طور خاص، تحقیق و توسعه فناوری وظیفه بنگاه‌ها بود، اما با گذشت زمان و پیچیده شدن فناوری‌ها، دیگر این انتظار که بخش خصوصی به تنهایی بتواند از عهده این امر برآید انتظاری ناصواب است و امروزه دولت ژاپن برنامه‌های زیادی برای توسعه فناوری پیاده می‌کند. حتی امروزه ژاپنی‌ها متوجه شدند که عدم ورود آنها به حوزه‌های نظامی باعث شده بسیاری از فرصتهای پیشرفت فناوری را از دست بدهند.

پیشنهادی که در این تحقیق مبتنی بر مطالعه سازمانهای تحقیق و توسعه این کشور مطرح گردید، مطالعه سازمان توسعه فناوری صنعتی و انرژیهای نو (ندو) بود. سازمان ندو از بسیاری از تحقیق و توسعه‌هایی که بخش خصوصی نمی‌تواند به تنهایی از عهده اجرای آن برآید، پشتیبانی مالی، و زیرساختی می‌نماید. این نهاد در ابتدا، برای توسعه دادن منابع انرژی جدید ایجاد شد و سپس وظایفش به حوزه‌های دیگر نیز گسترش یافت.

---

<sup>۱۲</sup> Vertical Integration

## آلمان

آلمان در هنگامه تحول از انقلاب دوم فناورانه به انقلاب سوم به جرگه سردمداران جهانی پیوست. البته در دوره های پیشین دولت این کشور به صورت هوشمندانه تلاشهای فراوانی نمود تا فناوری های انگلستان را فرا بگیرد و از آنها در زیرساخت صنعتی خود استفاده نماید به گونه ای که گوشه ای از این تلاشها در کارهای فردریک لیست، اقتصاددان آلمانی منعکس شده است. در حالیکه آمریکا به سمت توسعه فولاد و صنایع الکترونیک حرکت نمود، آلمان در همان زمان توسعه الکترونیک و صنایع شیمیایی را در دستور کار قرار داد و بدین ترتیب غولهای بزرگی نظیر زیمنس و آ.ا.گ در این کشور به موازات جنرال الکتریک و وستینگهاوس در آمریکا، ایجاد شدند.

آلمان به عنوان بزرگترین اقتصاد اروپا به نام مهد صنعتی این قاره سبز شناخته می شود به نوعی که بهترین صنایع با بهترین فناوری ها در این کشور مشغول فعالیت می باشند. پیچیدگی سیستم این کشور در این است که رابطه میان دولت، دانشگاه و صنعت به نحو کاملا متفاوتی شکل گرفته است. در این کشور تامین مالی پژوهش عمدتاً بر عهده ایالت‌های محلی است. یا به عنوان نمونه حاکمیت شرکتهای بزرگ در این کشور به گونه ای است که نمایندگانی از دولت در هیات مدیره این شرکتهای حضور دارند تا تضمین کنند که فعالیتهای آنها در جهت منافع عمومی است. یا در ارتباط با رابطه میان دانشگاه و صنعت، این کشور بالاترین نرخ میزان اختصاص بودجه پژوهشی از سمت صنعت به دانشگاه را در میان کشورهای دنیا دارا است (مووری ۲۰۰۴). اتحادیه های صنعتی قوی در این کشور از دیگر عناصری است که باعث قدرتمندی زیرساخت صنعتی این کشور است و شاید یکی از عواملی که حتی دو جنگ جهانی نتوانست این کشور را از پای درآورد همین زیرساخت قوی صنعتی است. از این روی، اتحادیه های صنعتی آلمان (ای‌آی‌اف) به منظور بررسی و مطالعه بیشتر در این تحقیق انتخاب گردید. حوزه فعالیت اتحادیه‌ی انجمن‌های پژوهشی صنعتی آلمان، ارتقاء تحقیق و توسعه های کاربردی در راستای افزایش مزیت‌های رقابتی بنگاه‌های کوچک و متوسط است. تعداد زیادی از سازمان های پژوهشی و فناورانه بخش خصوصی، تحت این نهاد، سازماندهی یافته‌اند.

فعالیت‌های اصلی این اتحادیه را میتوان موارد زیر برشمرد:

- هدایت تحقیق و توسعه‌های کاربردی در راستای ایجاد مزیت برای بنگاه‌های کوچک و متوسط
- زمینه‌سازی برای اجرای پژوهش‌های صنعتی گروهی
- ایجاد یک زیرساخت واحد تحت عنوان شبکه‌ی نوآوری‌های صنعت-محور

## کره جنوبی

کره جنوبی را شاید بتوان آخرین کشوری دانست که توانست به سرعت به سطح فناورانه جهانی در مدت زمان کوتاهی دست یابد (کشورهایی نظیر چین، هند، برزیل و روسیه هنوز راه درازی تا این مرحله درپیش دارند). این کشور بعد از جنگ دو کره تقریباً ویرانه ای شده بود که به سرعت و با کمکهای مالی قدرتهایی نظیر آمریکا (که نگران قدرت گرفتن کره شمالی و بلوک شرق بود) توانست به یک ثبات اولیه و نسبی دست یابد. از همان ابتدا، نه تنها دولت کره جنوبی با شکل گیری بنگاههای بزرگ مشکلی نداشت، بلکه راه را برای گسترش و توسعه آنها فراهم نمود و در برخی موارد به صورت جدی تلاش نمود تا قدرت و رقابت پذیری آنها را از طریق ایجاد قوانین انحصاری حفظ کند. بدین ترتیب، در تجربه توسعه این کشور دولت و بخش خصوصی دست در دست یکدیگر و با همکاری و هماهنگی یکدیگر توانستند به این موفقیت دست پیدا کنند.

در دهه ۱۹۶۰ و در زمانی که سطح توانمندی فناورانه بنگاههای این کشور پائین بود، دولت کره دست به تاسیس موسسات پژوهشهای دولتی<sup>۱۳</sup> (جی آر آی) در حوزه های مختلف زد که وظیفه آنها تامین فناوری های مورد نیاز برای بخش خصوصی بود. در دهه ۸۰ و زمانی که سطح توانمندی بنگاههای بزرگ این کشور نظیر سامسونگ و هیوندای به درجه ای رسیده بود که فناوری های این موسسات دیگر پاسخگوی نیازهای این بنگاهها نبود، و در زمانی که نیروی انسانی تربیت شده به وسیله دانشگاه ها فاقد کیفیت لازم برای آنها بودند، این موسسات پژوهشهای دولتی بودند که نیروی انسانی پژوهشگر زبده تربیت می کردند و آنها را به بخش خصوصی گسیل می داشتند. و در نهایت از اواخر دهه ۹۰ که زیرساختهای صنعتی این کشور توسعه یافت و نیروی انسانی نیز دیگر دغدغه بنگاهها نبود، بسیاری از این موسسات تغییر نقش داده و به سمت نقشهای سیاستگذاری تغییر جهت دادند. یکی از عواملی که نیاز به این مساله را تشدید می کرد، عدم هماهنگی بین تعداد زیادی از موسساتی بود که در طول زمان ایجاد شده بودند و اکنون شاید دیگر نیازی به حضور آنها به شکل سابق نبود.

از این روی موسساتی که برای مطالعه عمیق تر پیشنهاد شدند موسسه سیاستگذاری علم و فناوری کره (اِستِپی) بود که زیر نظر شورای ملی پژوهشی اقتصاد، علوم انسانی و علوم اجتماعی (ان آر سی اس) فعالیت می کند. مؤسسه ای اِستِپی، نهادهای زیادی را در حوزههای اقتصاد، علوم انسانی و مطالعات اجتماعی تحت پوشش خود قرار می دهد، و گزارش این نهادها را مستقیماً به نخست وزیر ارائه می دهد. نقش اصلی اِستِپی، هدایت و هماهنگ سازی پژوهشهای مرتبط با مسائل علم، فناوری و نوآوری کره است. این نهاد به وسیله سه مرکز پژوهشی کارهایش را پیش می برد: مرکز پژوهشهای اقتصاد فناوری، مرکز سیاست گذاری نوآوری و مرکز پژوهشهای مدیریت فناوری. همچنین سه گروه پژوهشی نیز در زیر مجموعه آن وجود دارد: گروه آینده پژوهی، گروه سیاست گذاری منابع انسانی و گروه سیاست گذاری بین المللی علم و فناوری.

<sup>۱۳</sup> GRI

موسسه دیگر پیشنهادی عبارت است از مؤسسه کیستپ که اصلی‌ترین نهاد وزارت ایم‌اس تیدر زمینه‌ی برنامه‌ریزی، و حمایت از پژوهش‌های علم و فناوری می‌باشد. مهم‌ترین وظایف این نهاد عبارتند از:

- شکل‌دهی، هماهنگ‌سازی و حمایت از سیاست‌های کلان علم و فناوری؛ که شامل پیش‌بینی روندهای رشد و توسعه فناوری می‌شود.
- تحلیل و ارزیابی برنامه‌های مربوط به علم و فناوری‌هایی که توسط وزارت‌خانه‌های مختلف، در حال اجراست؛ همچنین در این راستا، از فرایندهای هماهنگ‌سازی و توزیع بودجه تحقیق و توسعه (در وزارتخانه‌های مختلف)، پشتیبانی می‌نماید.

به دلیل محدودیتهای زمانی، از این تحقیق صرفاً موسسه کیستپ (KISTEP) مورد مطالعه قرار گرفت.

## ترکیه

ترکیه کشوری است که در تلاش برای حرکت از اقتصاد کشاورزی سنتی به سمت اقتصاد صنعتی است. بخشهایی از این کشور به شدت توسعه یافته و بخشهای دیگری هستند که بسیار عقب هستند. از منظر صنعتی نیز این کشور کماکان بیشتر متمرکز بر صنایعی است که سرمایه بر و نیروی انسانی بر هستند، نظیر صنایع نساجی و پوشاک. اما به تدریج نقش صنایعی نظیر الکترونیک، خودرو، و کشتی‌سازی در صادرات این کشور در حال پررنگ شدن است و بدین ترتیب نیاز روز افزون به توسعه فناوری در صنایع این کشور مشاهده می‌شود. نتیجه چنین نیازی این بوده که سهم صنعت در هزینه کرد تحقیق و توسعه از سال ۲۰۰۶ از سهم دولت پیشی گرفته است و این خود نشانگر تغییرات ساختاری گسترده‌ای در نظام پژوهش این کشور است. اما به هر روی این کشور با متوسط کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (آی‌سی‌دی)<sup>۱۴</sup> فاصله چندانی چندانی دارد و بدین ترتیب یک کشور در حال توسعه به حساب می‌آید.

در این دوران گذار، نقش فعال دولت ترکیه بسیار کلیدی است علی‌الخصوص با توجه به این مساله که بسیاری از نهادهای توسعه علم و فناوری در این کشور کماکان تحت تمرکز دولت می‌باشند (این دوران گذار تداعی کننده نقش فعال دولت کره جنوبی در توسعه فناوری از طریق تحقیق و توسعه است). در این کشور تعدد نهادهای سیاستگذار، اجرا کننده و متولی پژوهش‌های زیاد است که این نکته در گزارش مربوط به این کشور در ادامه مشهود است. بدین ترتیب، لزوم وجود هماهنگی در میان این نهادها بسیار پررنگ می‌شود که این نقش عمدتاً بر عهده توبیتاک یا شورای پژوهش‌های علمی و فناوری می‌باشد که وظیفه اصلی آن دبیرخانه علمی شورای عالی علم و فناوری ترکیه (بی‌تی‌وای‌کی) است. این نهاد هم در سطح

<sup>۱۴</sup> OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)



سیاستگذاری، هم مشورتی، هم تامین بودجه و هم انجام پژوهش نقش بازی می کند که از جمله نقشهای آن می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توسعه سیاستهای علم و فناوری ترکیه (با مشارکت تمام بخشها و نهادهای مرتبط)، و پیشنهاد این سیاستها به شورای عالی علم و فناوری (بی تی و ای کی)
- فعالیت به عنوان دبیرخانه شورای بی تی و ای کی، در زمینه هماهنگ سازی نظام علم و فناوری
- ارائه گزارش به دولت، در زمینه توسعه سیاست گذاری و فعالیتهای علم، فناوری و نوآوری<sup>۱۵</sup> (اس تی آی)
- ارتقا، توسعه، سازماندهی، هدایت و مشارکت در تحقیق و توسعه (در چارچوب اولویتهای ملی و چشم انداز)
- حمایت، تشویق و نظارت بر فعالیتهای تحقیق و توسعه آکادمیک<sup>۱۶</sup>، و فعالیتهای تحقیق و توسعه و نوآوری صنعتی

- توسعه روابط صنعتی-آکادمیک
- راه اندازی واحدهای تسهیل و ارائه خدمات برای فعالیتهای تحقیق و توسعه
- شناسایی و تشویق دانشمندان آینده، حمایت از دانشجویان ارشد و دکترا در دوره تحصیل
- سازماندهی و مدیریت همکاریهای بین المللی علمی و فناورانه
- انتشار ژورنالهای علمی، کتب و نشریات علمی محبوب
- هماهنگ کننده ملی نظام علم و فناوری ترکیه در چارچوب برنامههای تحقیقاتی اروپا، و یکپارچه سازی فعالیتهای حوزه تحقیقاتی ترکیه (تارال) با حوزه تحقیقات اروپا<sup>۱۷</sup> (ارا)

---

<sup>۱۵</sup> STI

<sup>۱۶</sup> گرچه برنامه پشتیبانی مالی توبیتاک از تحقیقات آکادمیک، کمتر از ۱۰٪ کل تامین مالی دولتی را به خود اختصاص می دهد، اما این نهاد به عنوان معتبرترین حلقه در بین چرخه های آکادمیک شناخته می شود.

<sup>۱۷</sup> ERA

- Coase R. (۱۹۳۷). "the nature of the firm." *economica* NS ۴: ۳۸۴-۴۰۵.
- David, P.A. and D. Foray, *Assessing and expanding the science and technology knowledge base*. STI Review, ۱۹۹۵. ۱۶(OECD periodical)
- Dosi G. (۱۹۸۸). the nature of the innovation process. technical change and economic theory. London and New York, Pinter Publishers.
- Edquist C. (۲۰۰۵). systems of innovation: perspectives and challenges. The Oxford handbook of innovation. Fagerberg J. Mowery D. and Nelson R. R. Oxford, Oxford University Press.
- Edquist, C., *Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics*, in *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, C. Edquist, Editor. ۱۹۹۷, Printer: London. p. Chapter ۱
- Freeman C. (۱۹۸۷). technology policy and economic performance. London, Pinter.
- Freeman C. and Louca F. ۲۰۰۱, as time goes by, Oxford, Oxford University Press
- Freeman C. and Soete L. ۱۹۹۷, The economics of industrial innovation, ۳<sup>rd</sup> edition, Routledge,
- Freeman, C. and Perez, C. (۱۹۸۸), "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour" in DOSI et al., eds., pp.۳۸-۶۶
- Kondratieff N. (۱۹۲۵). "the long wave in economic life." *review of economic statistics* ۱۷: ۱۰۵-۱۱۵.
- Lundvall B-A. (۱۹۸۸). innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national systems of innovation. technical change and economic theory. Dosi G. et al. London and New York,, Pinter publishers.
- Lundvall B-A., Ed. (۱۹۹۲). national systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London, Pinter publishers.
- Lundvall, B.-Å., et al., *National systems of production, innovation and competence building*. Research Policy, ۲۰۰۲. ۳۱(۲): p. ۲۱۳-۲۳۱
- Marx K. ۱۸۹۰, Das Capital, The modern Library Edition
- Nelson R.R. and Winter S. (۱۹۷۷). "in search of useful theory of innovation." Research Policy ۶: ۳۶-۷۶.
- Nelson R.R. and Winter S. (۱۹۸۲). an evolutionary theory of economic change. Cambridge MA, Belknap press, Harvard University.
- Nelson R.R. and Winter S. (۱۹۸۲). an evolutionary theory of economic change. Cambridge MA, Belknap press, Harvard University.
- Nelson R.R., Ed. (۱۹۹۳). national innovation systems: a comparative analysis. Oxford, Oxford university press.
- Penrose E. (۱۹۵۹). The Theory of the Growth of the Firm. Oxford, Blackwell.
- Rosenberg N. and Bridzell L. E. ۱۹۸۶, How the West Grew Rich: the economic transformation of the industrial world, I.B. Tauris &Co. Ltd, publishers, London
- Schumpeter J. A. (۱۹۳۹). business cycles. New York, McGraw Hill.

- Schumpeter, J. A. (1937), Preface to the Japanese edition of *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, translated by I. Nakayama and S. Tobata, Tokyo: Iwanami Shoten. Reprinted in *Essays of J. A. Schumpeter*, R.V. Clemence (ed.), Cambridge, MA: Addison-Wesley (1951), p. 158.
- Schumpeter, J. A. (1943), *Capitalism, Socialism, and Democracy*, second edition. London: George Allen & Unwin, Ltd.
- Smith, Adam (1777) [1776]. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. University Of Chicago Press.
- Smith, Adam (1782) [1759]. *The Theory of Moral Sentiments*, ed. D.D. Raphael and A.L. Macfie, vol. I of the Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith
- Weber, Max *The Protestant Ethic and "The Spirit of Capitalism"* (Penguin Books, 2002) translated by Talcott Parsons, Scribner & Sons 1930: New York