

بسم الله الرحمن الرحيم

نوآوری سنجی

نویسندگان

دکتر احمد روحانی

دکتر حمیدرضا نادری

ویراستار علمی

مهندس هادی جهان بخش

ناشر

انتخاب

۱۳۹۹

■ **سرساڤه:** روحاني، اءمء، ۱۳۵۱- ■ **عنوان و نام پءءءآور:** نگاشت و نوآوري سنجي / نويسنءگان
 اءمء روحاني، ءمءءرضا ناصري؛ ويراستار علمي، هاءى جهانءبخش . ■ **مشءصاء نشر:** نشر اءءءاب
 ۱۳۹۹ ■ **مشءصاء ظاهري:** ص، ۳۴۰ص.: نقشه (بخشي رنگي)، ءءول، نموءار (بخشي رنگي).؛ ۱۷
 × ۲۳/۵ س.م. ■ ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۷۳۰۲۲۶-۴ ■ **وءعءء فهرست نويسي:** فءيا ■ **موضوع:** نوآوري
 ■ **موضوع:** Technological innovations ■ **موضوع:** نوآوري - ءءقءق ■ **موضوع:**
 Technological innovations -- Research ■ **موضوع:** نوآوري -- ايران -- آءنءه نءگري
 ■ **موضوع:** Technological innovations -- Iran -- Forecasting ■ **موضوع:** نوآوري -- ايران --
 سءاست ءولء ■ **موضوع:** Technological innovations-- Government policy -- Iran ■ **شماره / افزوءه:** ناصري، ءمءءرضا، ۱۳۴۶ ■ **شساڤه افزوءه:** هاءى جهانء بخش، ۱۳۵۸-، ويراستار
 رءءءءءى نءگره: ۱۷۳/۸ T ■ **رءءءءى ءءوئي:** ۶۵۸/۵۷۷ ■ **شماره كتابشساڤى ملى:** ۷۳۳۲۸۷۰

نشر اءءءاب



اشر كتابهاى ءانشگاهى

نوآوري سنجى

ءءءر اءمء روحاني - ءءر ءمءءرضا ناصري

ويراستار علمي: هاءى جهانء بخش

ويراستار ءءبي: سمءه ءعفرى

| ءروفءءنى زرى ءببى | ءاپ و صءافى ءاپ ءءءءال | ءاپ | ءاپ | ۱۳۹۹

| شمارگان ۵۰۰ ءءء | شابك ۹۷۸-۶۲۲-۷۳۰۲۲۶-۴

ءهران: ءببانبان ۱۲ فرءءءن، ء شهداءى ژاىءارمري، شماره ۱۲۶، طبءه ءءار. ۶۶۹۶۰۶۵۱

www.nashrentekhab.com
 nashrentekhab@gmail.com

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل اول	درباره نوآوری	۵
مقدمه		۶
انواع نوآوری		۸
ابعاد نوآوری		۱۰
درجه تازگی نوآوری (نوآوری، تدبیر، در برابر نوآوری انقلابی)		۱۰
چارچوب‌های نوآوری		۱۲
نوآوری ناپیوسته (تغییر قواعد بازی)		۱۳
سطح نوآوری (نوآوری در اجزا یا معماری)		۱۴
انواع شکل‌گیری نوآوری		۱۵
الگوهای خطی شکل‌گیری نوآوری		۱۶
الگوهای غیرخطی شکل‌گیری نوآوری		۱۸
چکیده فصل یک		۲۱

فصل دوم - نوآوری، بایسته رشد اقتصاد	۲۳
مقدمه	۲۴
جریانهای تکاملی ظهور یافته از شومپتر و ویلن	۲۸

۲۸	تئوری موج بزرگ نئوشومپیترین
۳۲	رویکرد شکاف فناوریانه
۳۴	تئوری تکاملی الهام گرفته از نلسون و ویتتر
۳۷	نظام ملی نوآوری
۴۰	تکامل همزمان و دست به دست «فناوری»-«بنگاه و ساختار صنعت»- و «نهادهای»
۴۱	ظهور پدیده‌ی تولید انبوه در ایالات متحده
۴۲	ظهور صنایع محصولات شیمیایی در آلمان
۴۲	انتخاب صنعت داروسازی در ایالات متحده
۴۴	فرآیند کجآب از دیدگاه تئوری تکاملی
۴۷	فصل سوم - پیمایش‌های نوآوری
۴۸	مقدمه
۴۹	علم و فناوری؛ کدامیک پیشرو؟
۵۳	تحقیق و توسعه در دانشگاه یا بنگاه؟
۶۱	نوآوری صرفاً تحقیق و توسعه نیست
۶۵	شاخص‌های مبتنی بر تحقیق و توسعه؛ ترویج و گسترش راهنمای فراسکاتی
۶۶	انتقادات علیه شاخصهای مبتنی بر تحقیق و توسعه؛ راهنمای فراسکاتی
۶۹	پیمایشهای نوآوری
۷۰	پیمایش کارنگی ملون
۷۷	دسته‌بندی پیمایشهای نوآوری
۷۷	پیمایشهای مصداقی
۷۹	پیمایشهای فاعلی
۷۹	استاندارد شدن پیمایشهای نوآوری و ظهور پیمایش CIS

۸۳	فصل چهارم- رویکردهای نوآوری و نوآوری سنجی
۸۴	مقدمه
۸۴	رویکرد خطی
۸۶	رویکرد نظام مند به نوآوری
۸۷	نظام ملی نوآوری
۸۸	مولفه های نظام ملی نوآوری
۸۹	کارکردهای نظام ملی نوآوری
۹۱	نوآوری سنجی
۹۲	رویکرد STI
۹۴	رویکرد LUI
۹۶	رابطه سطح فناوری و رویکردهای فناوری
۹۷	رابطه رویکردهای فناوری و جهت گیری های سیاستی
۱۰۰	سنجش نوآوری در رویکردهای STI و LUI
۱۰۷	فصل پنجم- الگوهای علم و فناوری سنجی
۱۰۸	مقدمه
۱۰۹	نمایه فناوری مجمع جهانی اقتصاد
۱۱۳	شاخص دستیابی به فناوری برنامه توسعه ملل متحد
۱۱۵	الگوی آرکو
۱۱۶	الگوی کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل متحد (آنکتاد)
۱۱۷	الگوی اسکوربرد سازمان توسعه صنعتی ملل متحد
۱۱۹	الگوی ظرفیت ملی نوآوری
۱۲۱	نظام ملی یادگیری
۱۲۲	الگوی اقتصاد دانش بانک جهانی (۲۰۰۹)

- یونسکو ۱۲۳
- کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل برای آسیای غربی ۱۳۰
- شاخص های مرتبط با خلق علم، فناوری و نوآوری ۱۳۱
- شاخص های مرتبط با اشاعه علم، فناوری و نوآوری ۱۳۲
- شاخص های انتقال علم، فناوری و نوآوری ۱۳۳
- شاخص های بهره برداری از علم، فناوری و نوآوری ۱۳۳
- شاخص های بهره وری تولید ناخالص داخلی ۱۳۴
- شاخص های تولید و پردازش نوآوری ۱۳۴
- اتحادیه اروپا ۱۳۴
- سازمان همکاری اقتصادی و توسعه ۱۳۶
- معرفی دسته های عملی اسکاتی ۱۳۶
- گسترده دستورالعمل اسکاتی ۱۳۹
- دستورالعمل اسلو ۱۴۱
- ساختار دستورالعملی اسلو ۱۴۳
- نوآوری در کشورهای روبه توسعه ۱۴۴
- منابع انسانی دستورالعمل کانبرا ۱۴۶
- شاخص ترکیبی عملکرد رقابتی صنعتی ۱۵۰
- شاخص ترکیبی رقابت پذیری جهانی ۱۵۱
- الگوی ارزیابی ظرفیت علم و فناوری رند ۱۵۴
- پایش جهانی توانمندی فناوریانه ۱۵۵
- الگوی گودینهو ۱۵۸
- رویکردها در الگوهای ارزیابی بین المللی ۱۵۹

فصل ششم - پیمایش نوآوری در انگلیس..... ۱۶۱

درباره انگلیس ۱۶۲

سیاست در انگلیس ۱۶۳

اقتصاد در انگلیس ۱۶۴

پرچم انگلیس ۱۶۵

ارتباطات در انگلیس ۱۶۶

پیمایش نوآوری بریتانیا ۱۶۶

نهاد برگزارنده ۱۶۶

زمان برگزاری ۱۶۸

روش برگزاری ۱۶۸

پرسشنامه پیمایش نوآوری ۱۶۹

محدوده تحت پوشش ۱۸۷

کاربردهای پیمایش بریتانیا ۱۹۰

گزارش پیمایش نوآوری بریتانیا ۱۹۲

فصل هفتم - پیمایش نوآوری در ترکیه..... ۱۹۹

درباره ترکیه ۲۰۰

سیاست در ترکیه ۲۰۱

اقتصاد در ترکیه ۲۰۱

مردم ترکیه ۲۰۳

ارتباطات در ترکیه ۲۰۳

ساختار و فرایند ارزیابی علم، فناوری و نوآوری ترکیه ۲۰۳

ساختار علم، فناوری و نوآوری کشور ترکیه ۲۰۴

شورای عالی علم و فناوری ترکیه ۲۰۵

۲۰۸	شورای پژوهش علمی و فناوری ترکیه
۲۰۹	وزارت علم، فناوری و صنعت
۲۱۰	وزارت توسعه ترکیه
۲۱۱	مؤسسه‌ی آمار ترکیه
۲۱۳	برنامه‌ها و چشم‌اندازها
۲۱۵	نظارت و ارزیابی
۲۱۷	دپارتمان سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری (BTYP)
۲۱۸	ارزیابی بر مبنای متد CIS
۲۱۹	شاخص‌های ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در ترکیه
۲۲۶	پیمایش نوآوری در ترکیه
۲۲۶	تاریخچه برگزاری پیمایش نوآوری در ترکیه
۲۲۶	اجرای پیمایش نوآوری در ترکیه
۲۲۶	پرسشنامه مورد استفاده
۲۲۷	نهاد برگزارکننده
۲۳۰	نحوه جمع‌آوری داده‌ها
۲۳۰	برخی نتایج بدست آمده از پیمایش ترکیه
۲۳۲	قانون آمار ترکیه
۲۳۲	فصل هشتم - پیمایش نوآوری در جمهوری اسلامی ایران
۲۳۴	مقدمه
۲۳۴	نگاهی به فعالیتهای انجام شده
۲۳۵	پرسشنامه پیمایش نوآوری ایران

فصل نهم- هماهنگی نهادی، بایسته اساسی	۲۵۱
مقدمه	۲۵۲
سازوکارهای رسمی	۲۵۶
سازوکارهای غیررسمی و انسانی	۲۵۷
جمع بندی	۲۵۹
سازوکارهای هماهنگی در بخش دولت	۲۶۰
سازوکارهای هماهنگی در رویکرد سلسله مراتبی	۲۶۰
سازوکارهای هماهنگی در رویکرد بازار	۲۶۲
سازوکارهای هماهنگی در رویکرد شبکه‌ای	۲۶۴
منابع و مآخذ	۲۷۵
الف) منابع فارسی	۲۷۶
ب) منابع لاتین	۲۷۷
پیوست- اهداف، مأموریت‌ها و وظایف نهادها	۲۹۳
شورای عالی انقلاب فرهنگی	۲۹۴
معاونت نظارت و راهبری مصوبات- اداره کل نظارت و ارزیابی علمی و فناوری	۲۹۶
ستاد راهبری اجرای نقشه جامع علمی کشور	۲۹۷
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۲۹۸
معاونت نوآوری و تجاری سازی فناوری	۳۰۰
معاونت سیاست گذاری و ارزیابی راهبردی	۳۰۲
معاونت توسعه فناوری	۳۰۳
کارگروه ارزیابی صلاحیت شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان و نظارت بر اجرا	۳۰۴
دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام	۳۰۶

پیشگفتار

سیاستگذاری، از جمله نقش‌های مدیریتی است که برای ایفای شایسته آن، ابزارهای گوناگونی نیاز است تا بتوان تصمیماتی مناسب گرفت. این ابزارها با توجه به حوزه‌ای که قرار است در آن تصمیم گرفته شود و کارکردی که از آن مورد انتظار است، توسعه یافته‌اند. برای نمونه، آینده پژوهشی انرژی برای کاوش در آینده است، در حالی که آینده نگاری، نگارش و ساختن آینده است. حال اگر این سیاست معطوف به فناوری باشد، آینده نگاری در حوزه فناوری با شکل و شمایل ویژه خود باید به کار گرفته شود.

از جمله مهمترین ابزارهایی که سیاستگذاران برای تصمیم‌گیری نیاز دارند، ارزیابی‌های دقیق از وضعیت موجود و شناخت دینامیک و عوامل متغیر در ایجاد این وضعیت است. بدین منظور، ارزیابی‌های مختلفی در حوزه‌های مختلف صورت می‌گیرد: ارزیابی‌های برنامه‌ای، ارزیابی‌های معطوف به پیاده‌سازی، ارزیابی‌های سیاستها و ... یکی از جمله مهمترین این ارزیابی‌ها، ارزیابی‌های ناظر به علم، فناوری و نوآوری است که هر کدام را با لوازم و بایسته‌های ویژه خود را دارد. در ارزیابی علم، پرسش از این است که وضعیت موجود علمی کشور چیست و چه عوامل و فاکتورهایی در ایجاد آن دخیلند و برای بهبود آن چه راهکارهایی می‌توان اندیشید. در حوزه فناوری و همچنین نوآوری نیز به همین ترتیب.

نوآوری اساس دنیای جدید است. این نکته از زمان بروز و ظهور انقلاب صنعتی به روشنی خود را نشان داد و متفکران بزرگی نظیر شومپتر بر آن صحنه گذاردند. در نگاه شومپتر، ذات دنیای جدید، نوآوری است و کسی که بخواهد اقتصاد جدید را یک اقتصاد ایستا تصویر کند در واقع از ابتدا با تصویری غلط کار تحلیل را شروع کرده است. اگرچه شومپتر در ابتدا کارآفرینان را عامل اصلی این نوآوری در دنیای جدید می‌دانست، با مهاجرت به آمریکا و مواجه شدن با بنگاه‌های بزرگ و نقش کلیدی آنان در نوآوری، نظریات خود را در ارتباط با محمل اصلی

نوآوری تغییر داد و بنگاه های بزرگ و فرآیندهای تحقیق و توسعه درون آنها را عامل اصلی نوآوری قلمداد نمود.

به طور خاص از بعد از جنگ جهانی دوم و برقراری ثبات نسبی در جهان و همچنین دنیای آکادمیک، نوآوری کانون تحلیلهای مختلف قرار گرفت و اقتصاد دانان فراوانی به تحلیل آن پرداختند. از جمله اولین کسانی که به نوآوری پرداختند می توان به رابرت سولو (۱۹۵۶، ۱۹۵۷)، آبراموویتز (۱۹۵۷)، ریچارد نلسون (۱۹۶۲) اشاره نمود. اما امروزه فهم ما نسبت به نوآوری به نسبت آن زمان بسیار تغییر کرده است. پاره ای از این تغییرات به تحقیقات مفصل آکادمیک بر می گردد و پاره دیگر به تلاشهایی که در جهت جمع آوری اطلاعات مناسب در ارتباط با نوآوری صورت گرفت، که شاید بتوان اوج تلاشهای نوع دوم را در دهه ۱۹۹۰ جستجو نمود.

کشور ما در حوزه آریایی علم، وضعیت مناسبی دارد و شاخصهای مختلفی ایجاد شده و پایش می شوند. در حوزه فناوری نیز کارهای خوبی صورت گرفته و نهادهای مختلفی درگیر شاخص سازی یا احصای شاخصهای مرتبط با فناوری هستند. اما متأسفانه در حوزه نوآوری، نه تنها شاخص سازی های خوبی صورت نگرفته، بلکه حتی مبانی نظری که در ارتباط با این شاخص سازی ها باید مدنظر قرار گیرند نیز به خوبی روشن نیست. جدای از این، هنوز هیچ نهادی به صورت جدی درگیر احصا و پایش شاخصهای نوآوری نشده است. از طرفی، مبانی نظری، شاخصها و سازوکارهای اجرایی تدوین شاخصهای نوآوری مورد توجه قرار نگرفته است.

بدون داشتن اطلاعات مناسب از وضعیت نوآوری در کشور، سیاستهای تجویزی تقریباً راه به جایی نخواهند برد. مانند دکتری که بدون معاینه دقیق از وضعیت مریض بخواهد به تجویز دارو بپردازد. تا زمانی که دکتر نتواند تحلیل مناسبی از مریضی مورد نظر حاصل کند، عمل موجهه آن داشته باشد، تجویز دارو (که معادل همان سیاست است) نه تنها امر صوابی نیست بلکه می تواند خطرات جدی و مخربی در پی داشته باشد.

نکته دوم این که وضعیت اقتصادی به گونه ای است که تحریم ها از هر سو فشار می آورند و اقتصاد مقاومتی و جهاد اقتصادی به عنوان محور مباحث کشور مطرح گردیده اند، ارتقای نوآوری در کشور به عنوان یکی از اصلی ترین راهکارهای مقابله با تحریم های دشمنان مطرح است. از این

رو، حاکمیت نیز باید تمام تلاش خود را در راستای ارتقای نوآوری در کشور انجام دهد و بتواند با کمترین هزینه و مبتنی بر دقیق ترین تحلیل ها تصمیمات مناسب را اتخاذ کند. در این زمان، دیگر فرصتی برای دوباره کاری و تصمیمات بدون پشتوانه نیست. از این روی، ارزیابی نوآوری باید به صورت جدی تری مد نظر تصمیم گیران و سیاستگذاران مختلف کشور باشد.

سوم اینکه در دنیایی که رقابت و نوآوری در همه جای آن موج می زند، حتی در شرایط عادی نیز گریزی از انجام ارزیابی نوآوری به منظور رقابت پذیر کردن بخشهای مختلف صنعتی و غیر صنعتی کشور نیست.

این نوشتار رنگا شومپتر به نوآوری به عنوان زیربنای فکری و سپس مطالعات نووشومپتری بعد از جنگ دوم جهانی به سلسله حلقه های اروپایی و آمریکایی مطالعات نوآوری، استوار است که سردمداران این جرات ازادی نظیر کریس فریمن، ناتان روزنبرگ، ریچارد نلسون، لاندوال، فاگربرگ، دیوید مووری، بن رابن، کیت بویت، و ... را می توان نام برد. خلاصه مبانی این جریانات سه مبحث: اقتصاد تکاملی (نلسون و وینتر ۱۹۸۲)، نظام های نوآوری (فریمن ۱۹۸۷)، لاندوال ۱۹۸۸، ۱۹۹۲، مالربا، ۱۹۹۷، ۲۰۰۵) و منبع محور و توانمندی محور به بنگاه (پنروس، ۱۹۵۹، چندلر ۱۹۷۷، تیس، ۱۹۹۴) می باشد.

چکیده این که:

سنجش نوآوری هم برای متخصصین و هم برای دانش آیدان بسیار مهم است. با توجه به این که این موضوع، شامل رویکردها و ابعاد بسیار گوناگونی است، گاهی به نام و ناسازگاری می شود. از بُعد مفهومی، درباره فرایند اندازه گیری و پیمایش نوآوری، مطالعات متعدد و مختلفی انجام شده، به گونه ای که این امر مانع از تشکیل یک چاقوب جامع نتوان مجموعه ای از فعالیت های مورد نیاز برای تبدیل ایده ها به محصولات سودمند شده است.

در این نوشتار تلاش شده که ابتدا با مرور ادبیات مربوط به اندازه گیری مدیریت نوآوری در سازمان ها و شرکت ها و سپس با بررسی و تحلیل رویکردها و نظریه های مختلف، این خلاء تا اندازه ای جبران شود و امیدواریم پاسخی به پرسشهایی مانند بندهای زیر در بر داشته باشد:

کدام فهم مبانی نظری و نگاه های مختلف به نوآوری (نوآوری چیست و دیدگاه های

پراوازه تر به آن کدامند؟)

- که فهم شاخص‌های مختلفی که می‌تواند در ارزیابی نوآوری استفاده گردد. (این نگاه ها چگونه خود را در شاخص سازی نوآوری منعکس می‌کنند؟)
- که نگاه مناسب برای تحلیل نوآوری و شاخص سازی آن.
- که دیگر کشورها کدام رویکرد و سازوکاری برای نوآوری سنجی به کار می‌گیرند؟
- که وضعیت کنونی نهادهای سیاستگذار و متولی در کشور چگونه است؟
- که سازوکار مناسب ارزیابی نوآوری در کشور کدامند؟