



پژوهشکده مطالعات فناوری

TECHNOLOGY STUDIES
I N S T I T U T E

www.tsi.ir

بسمه تعالی

مجموعه مقالات منتخب در سیاست گذاری فناوری های نوظهور

انتخاب مقالات و ویرایش:

علی محمد سلطانی

عضو هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری

با همکاری یاسر خوشنویس، رضا اسدی فرد

معرفی

فناوری های نوظهور عموماً با نگاه ویژه دولت ها، سیاست گذاری و نظارت می شوند. حتی در کشورهای با اقتصاد بازار آزاد نیز شاهد سیاست گذاری و سرمایه گذاری ویژه دولت در این فناوری ها هستیم. سازمان های بین المللی مانند OECD و یا اتحادیه اروپا نیز معمولاً سیاست ها و مقررات را در بدو ظهور و یا در زمان رشد این فناوری ها تصویب می کنند. این موضوع در ۱۵ سال گذشته در کشور ما نیز بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در نقشه جامع علمی کشور، فناوری های نوظهور زیستی، نانو، شناختی و ... به عنوان اولویت معرفی شده اند؛ معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و سایر سازمان ها نیز مشغول مطالعات و برنامه ریزی و سیاست گذاری هستند. همچنین نباید منکر شد که در کشور تجربیات نسبتاً خوبی در سیاست گذاری این حوزه ها وجود دارد؛ اگرچه هنوز راه های نرفته زیادی، پیش رو داریم.

در این میان بررسی تجربیات نظری و عملی متخصصان صاحب نظر در سطح جهان برای کشور ما که در آغاز این راه بزرگ قرار دارد، الهام بخش و الگوساز خواهد بود.

در سال ۱۳۹۳ همزمان با سالهای آغازین تاسیس «پژوهشکده مطالعات فناوری» هسته ای با عنوان «سیاست گذاری فناوری های نوظهور» تشکیل گردید که دغدغه اصلی آن الگوی بومی و ایرانی سیاست گذاری در فناوری بود. اعضای این هسته که تجربه سیاست گذاری و برنامه ریزی در فناوری نانو را داشتند، به منظور رفع کمبود منابع نظری و تجربی در این حوزه تصمیم گرفتند تا با انتخاب مطالب مفید و مناسب با شرایط کشور اقدام به ترجمه و انتشار آنها نمایند. بنابراین تلاش

شده است تا با انتخاب چند مقاله در زمینه سیاست گذاری فناوری های نوظهور که می توانند برای سیاست گذاران کشورمان مفید باشند، مجموعه ای به شکل یک کتاب به زبان فارسی تهیه شود تا ابعاد قابل ملاحظه سیاست گذاری و تنظیم گری در این فناوری ها و متدولوژی های تحقیق آن برای مخاطبان داخلی شامل محققان و سیاست گذاران روشن تر شود. با بررسی حدود ۶۰ مقاله که در مرحله اول برگزیده شدند، نهایتاً ۹ مقاله برای ترجمه انتخاب شدند. عناوین و اطلاعات مقالات این کتاب در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: مقالات منتخب ترجمه شده

ردیف	عنوان مقاله	نویسنده (گان)	سمت	مجله/کتاب	سال
۱	چیستی فناوری های نوظهور What Is an Emerging Technology?	دنیل روتولو Daniele Rotolo	محقق در دانشگاه ساسکس انگلستان و موسسه فناوری جورجیا در آمریکا	مجله Research Policy	۲۰۱۵
		دایانا هیکس Diana Hicks	محقق در موسسه فناوری جورجیا در آمریکا		
		بن ر. مارتین Ben R. Martin	محقق در دانشگاه ساسکس و کمبریج انگلستان		
۲	انتخاب ابزارهای سیاست نوآوری The choice of innovation policy instruments	سوزان براس Susana Borrás	گروه کسب و کار و سیاست، دانشکده کسب و کار کپنهاگ، دانمارک	مجله Technological Forecasting & Social Change	۲۰۱۳
		چارلز ادکوئیست Charles Edquist	مرکز نوآوری، تحقیقات و شایستگی در اقتصاد یادگیرنده (CIRCLE)، دانشگاه لوند، سوئد		
۳	ایجاد ارزش در زیست بومها: عبور از شکاف بزرگ میان زیست بومهای دانش و کسب و کار	بارت کلریس Bart Clarysse	مرکز تحقیقاتی شرکتها، کالج سلطنتی لندن، مدرسه کسب و کار، انگلستان	مجله Research Policy	۲۰۱۴
		مایک رایت Mike Wright			
		یوهان برونیل Johan Bruneel	دانشگاه گنت، دانشکده اقتصاد و مدیریت کسب و کار، بلژیک		
		آرتی ماهاجان Aarti Mahajan			
۴	ابزارهای سیاستی طرف تقاضای شهری و مدیریت راهبردی چرخه های عمر فناوری Municipal demand-side policy tools and the strategic management of technology life cycles	بوید کوهن Boyd Cohen	هر دو: دانشگاه دسارولو (Desarrollo)، شیلی	مجله Technovation	۲۰۱۴
		خوزه ارنستو آموروس Jose Ernesto Amorós			
۵	درون جعبه سیاه فناوری های برتر: نقدی بر سیاست های کارآفرینی فناوری Inside the high-tech black box: A critique of technology entrepreneurship policy	راس براون Ross Brown	دانشکده مدیریت، دانشگاه سنت آندروز، انگلستان	مجله Technovation	۲۰۱۴
		کالین میسون Colin Mason	دانشکده کسب و کار آدام اسمیت، دانشگاه گلاسکو، انگلستان		

ردیف	عنوان مقاله	نویسنده (گان)	سمت	مجله/کتاب	سال	
۶	نهادهای مالی توسعه‌ای در مقام ابزارهای سیاست فناوری: دلالت‌هایی برای نوآوری و کارآفرینی در اقتصادهای نوظهور Developmental financial institutions as technology policy instruments: implications for innovation and entrepreneurship in emerging economies	جرارد جورج Gerard George,	دانشکده مدیریت و منابع انسانی، مرکز کارآفرینی وینرت، دانشگاه ویسکانسین-مدیسون آمریکا	مجله Research Policy	۲۰۰۳	
			مؤسسه هندی مدیریت بنگلور، هند			گانش ن. پرابو Ganesh N. Prabhu
۷	ساختن نظام‌های نوآوری فراگیر در کشورهای در حال توسعه: چالش‌هایی پیش روی تحقیقات در زمینه نظام‌های نوآوری Building Inclusive Innovation Systems in Developing Countries Challenges for IS research	تیلمان آلتنبرگ Tilman Altenburg	رئیس بخش Sustainable Economic and Social Development در مؤسسه توسعه آلمان (German Institute of Development) است و بیشتر مطالعات وی در زمینه توسعه بخش خصوصی در کشورهای در حال توسعه است.	کتاب Handbook of Innovation systems and developing countries	۲۰۰۹	
۸	حکمرانی فناوری نانو بدون دولت؟ Governing nanotechnology without government?	دکتر دایانا باومن Diana M Bowman,	محقق پسادکتر (در زمان نگارش مقاله) در مرکز مطالعات تنظیم‌گری در دانشکده حقوق دانشگاه موناخ استرالیا	مجله Science and Public Policy	۲۰۰۸	
			استاد حقوق و رئیس مرکز مطالعات تنظیم‌گری در دانشکده حقوق دانشگاه موناخ استرالیا.			گرام هاج Graeme A Hodge
۹	نقش برنامه‌های پاداش‌های نوآوری در آمریکا (بخش‌های منتخب نوشتارهای ۷ و ۸ کتاب)	چارلز دابلیو. وسنر Charles W. Wessner	Director, Program on Technology, Innovation and Entrepreneurship, US National Academies, Washington, DC, USA.	کتاب The Innovation Imperative National Innovation Strategies in the Global Economy	۲۰۰۹	
			Director, Technology Innovation Program, NIST, Gaithersburg, MD, USA.			مارک جی. استنلی Marc G. Stanley
			Associate Director, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, MD, USA.			کریستوفر جی. کارنس Christopher J. Currens

مقالات دارای موضوعات و روش‌های تحقیق متنوع هستند. از منظر روش تحقیق، برای محققان و دانشجویان سایت‌گذاری و مدیریت فناوری و نوآوری الهام بخش هستند و مطالب مفیدی برای دست‌اندرکاران سیاست‌گذاری فناوری در کشور دارند. ممکن است برخی مطالب مقالات دارای نظرات موافق و مخالف باشد اما در این کتاب هدف نقد مقالات دنبال نشده است. در زیر تعدادی از مطالب مهم برخی مقالات آمده است.

• مقاله چيستی فناوری نوظهور

- هدف: مفهوم سازی (Conceptualization) ظهور فناوری و ارائه چارچوبی برای عملیاتی سازی
- (Operationalization) نحوه تشخیص فناوری نو ظهور
- ارائه تعریفی جامع بر اساس تعداد زیادی از تحقیقات قبلی

- استخراج ویژگیهای فناوری های نوظهور بر اساس روشهای علم‌سنجی: ۱- رشد نسبتاً سریع (Relatively Fast)
- (Growth) ۲- بدیع ریشه‌ای (Radical Novelty) ۳- انسجام (Coherence) ۴- تاثیرات برجسته (Prominent Impact) ۵- عدم قطعیت (Uncertainty)
- ذکر شواهد و روشهای عملیاتی برای سنجش ویژگیهای بالا
- گاهی اثر یک موضوع بسیار بزرگ است در حالی که از لحاظ فنی و علمی پیچیده نیست. مانند موبایل هوشمند که یکپارچه‌سازی قطعات موجود بود. بنابراین علم محور بودن، ویژگی فناوری نوظهور نیست.

• مقاله انتخاب ابزارهای سیاست نوآوری

- بحث درباره انواع مختلف ابزارهای سیاست نوآوری
- هدفمندی و مسئله‌گرایی در تدوین سیاست نوآوری
- معرفی آمیزه سیاست ها و آمیزه ابزارها (Policy Mix, Instrument Mix)
- انتخاب ابزارها یک تصمیم تعیین‌کننده در تدوین سیاست نوآوری است و در سه مرحله انجام می‌شود:
 - اول، انتخاب اولیه ابزارهای خاصی که در میان طیف گسترده‌ای از ابزارهای ممکن مناسب‌ترین گزینه باشند.
 - دوم، طراحی خاص یا «سفارشی‌سازی» ابزارها با توجه به سیاقی که قرار است در آن عمل کنند.
 - سوم، طراحی مجموعه‌ای از ابزارهای سیاستی مختلف و مکمل برای پرداختن به مشکل تشخیص‌داده‌شده.
- سه نوع اصلی ابزارها: ابزارهای تنظیم‌گری، ابزارهای اقتصادی و مالی، ابزارهای نرم
- این انواع سه‌گانه ابزارهای سیاستی معمولاً «چماق» و «هویج» و «موعظه» خوانده می‌شوند

• حکمرانی و تنظیم‌گری در فناوری نانو بدون دولت

- رفتارهای تنظیم‌گری نرم (غیر سخت)
- تنظیم‌گری داوطلبانه شرکتهای تولیدکننده پیشتاز
- بررسی تجربه دو شرکت BASF و Dupont به عنوان تولیدکنندگان مواد نانو برای تنظیم‌گری داوطلبانه و غیردولتی

• مقاله ایجاد ارزش در زیست‌بوم‌ها: عبور از شکاف بزرگ میان زیست‌بوم‌های دانش و کسب‌وکار

- نتایج این مقاله در بررسی شرایط یک زیست‌بوم دانش خیلی شبیه وضعیت ایران است: حضور بخش خصوصی در نوآوری به صورت کاملاً کمرنگ و حاشیه‌ای
- با نداشت شبکه حمایت‌های مالی به این نتیجه می‌رسد که این شبکه تقریباً به طور کامل خصوصی است. ارتباط صندوق‌های دولتی صرفاً با دانشگاهها و مراکز تحقیقات دولتی است.

- فرضیه‌ای را تا حدی اثبات می‌کند که برای تبدیل یک شبکه دانش به یک زیست‌بوم کسب‌وکار، بازیگران مالی بخش خصوصی بیشترین نقش را دارند. در واقع نهادهای مالی خصوصی، نقش مهمی در تسهیل گذار از زیست‌بوم‌های دانش به زیست‌بوم کسب‌وکار دارند.
- در زیست‌بوم دانش، همکاری با شرکای مرکزی (که اغلب موسسات پژوهشی هستند) تأثیری بر نرخ بقای شرکتها ندارد.
- در زیست‌بوم دانش، شاخص پتنت نوپاها به عنوان خروجی زیست‌بوم بررسی شده است.

• مقاله ابزارهای سیاستی طرف تقاضای شهری

- در بلندمدت، خرید دولتی نسبت به یارانه تحقیق و توسعه، بیشتر به نوآوری منجر می‌شود.
- اشاره به مجموعه استانداردهای LEED در صنعت ساختمان برای پیشسازی در مدیریت انرژی و طراحی زیست محیطی ساختمانها؛ شهرداری‌ها با این استانداردها، تقاضاهای خوبی برای نوآوری ایجاد کرده‌اند.
- استانداردهای داوطلبانه در مدیریت شهری کاربرد زیادی دارد که با مشوقهای زیست‌محیطی اعمال می‌شود.

• مقاله ساختن نظام‌های نوآوری فراگیر در کشورهای در حال توسعه

- تفاوت نظام‌های نوآوری در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته
- کشورهای در حال توسعه ظرفیت محدودی برای طراحی، اجرا و رصد سیاست‌های پیچیده دارند.
- اولویت‌گذاری‌ها از جمله تفاوت‌های این دو نوع کشورهاست نه به این معنا که نوآوری در کشورهای در حال توسعه نباید اولویت باشد بلکه بدین معنی که در کشورهای در حال توسعه هدف از نوآوری، بهره‌وری است.
- خصوصاً در کشورهای فقیر، سیاست نوآوری باید بر نوآوری‌های فراگیر و اشاعه آنها متمرکز شود. نوآوری‌هایی فراگیرند که به فقرا از حیث درآمد و اشتغال بیشتر سود برسانند. تأثیرات توسعه فناوری بر طبقه فقرا باید سنجیده شود؛ مثلاً سوخت زیستی، می‌تواند باعث گرانی غذا و یا کسب و کارهای خرده‌فروشی آنلاین می‌تواند باعث ضرر مغازه‌های سنتی شود.
- ۵ شاخص تفاوت در ساختار بخش‌های صنعتی کشورهای در حال توسعه نسبت به توسعه یافته‌ها:

۱. تنوع کم در بخش‌ها

۲. درگیر نشدن بخش خصوصی در نوآوری

۳. غیررسمی بودن: رقابت مبتنی بر کارآمدی لزوماً باعث خروج شرکت‌های کمتر کارآمد نمی‌شود.

۴. پایین بودن سطح تخصصی شدن و تعامل میان شرکتها

- به دلیل ناقص بودن زنجیره‌ها، شرکتها مجبور می‌شوند به سایر بخش‌های زنجیره ورود کنند، از طرفی به دلیل مشکلات حقوقی، همکاری میان شرکتها دارای ریسک است.
- شرکت‌های دارای نوآوری‌های قابل ملاحظه در کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌شوند اما نوعاً منفک و منزوی باقی می‌مانند و فاقد ارتباطات با شرکت‌های مکمل بالادست و پایین دست در زنجیره ارزش هستند.
- ۵. در کشورهای توسعه یافته، سرمایه خارجی سهم بالایی در سرمایه ثابت بخش‌های با بهره‌وری بالا دارند اما در کشورهای در حال توسعه، به دلیل ضعف شرکت‌های داخلی، این نقش دیده نمی‌شود.
- ساختارهای تشویقی در کشورهای در حال توسعه باعث ایجاد رانت می‌شوند نه نوآوری. (کمبود ساختارهای کارآمد و پاسخگو)
- تمرکز سیاست‌ها باید از مداخلات گزینشی در سطح خرد و میانی به سوی بهبود عملکرد نهادهای پایه بازار (مانند استاندارد) انتقال یابد.
- اشاره به سیاست‌های ترویج رقابت

• مقاله نهادهای مالی توسعه ای (DFI: Developmental Financial Institutions)

- ضرورت ایجاد نهادهای مالی تخصصی خصوصی در توسعه فناوری و نوآوری با اشاره به تجربیات هند در فناوری اطلاعات
- نهاد مالی توسعه ای پل ارتباطی میان ظرفیت نوآورانه ملی و ظرفیت جذب شرکتی است.
- اگر DFI ها حائز شرایط سه گانه زیر باشند، نقش مهم کاتالیزور برای توسعه صنعتی دارند:
 - ۱- دارای گروه نخبگان اهل تشخیص
 - ۲- توانایی نظارت و تصحیح پروژه در حین اجرا
 - ۳- دارای توان ارتقاء پویا مانند خلق بازارهای جدید و یا فراهم کردن سرمایه
- از جمله خدمات DFI ها تسهیل فرایندهای داخلی شرکتها و فرایندهای بین نهادی شرکتهاست.
- DFI ها فراتر از یک نهاد مالی، بررسی های خود را با عمق بیشتر روی طرح‌های شرکتها انجام می‌دهند.
- DFI ها منبع اصلی تامین مالی برای صنعت هند هستند.

• مقاله درون جعبه سیاه فناوری‌های برتر

- شرکتهای جدید فناوری محور (NTBF: New Technology Based Firms) در کشورهای پیشرفته ۱۵ درصد تعداد شرکتهای کوچک و متوسط را تشکیل می‌دهند اما تقریباً همه دولتها بیشترین سرمایه گذاری را روی این شرکتهای دارند که منطبق بر دیدگاه خطی نوآوری است.
- مقایسه حمایت‌های دولت اسکاتلند (مطالعه موردی) با آمار رشد شرکتهای نشان می‌دهد که شرکتهای با رشد بالا بر اساس تعریف OECD کمتر مورد حمایت قرار گرفته‌اند.
- در اهمیت نقش شرکتهای زایشی دانشگاهها مبالغه شده است؛ رشد فروش شرکتهای برخاسته از صنعت (Company Spin-outs) بسیار بیشتر از شرکتهای برخاسته از دانشگاه (University Spi-outs) است.
- مقاله واقعیت‌های تثبیت شده در مورد این شرکتهای را به چالش می‌کشد و رفتار دولتها را نقد می‌کند؛ ناهمخوانی سیاست‌های دولتی با ماهیت این شرکتهای را مثال می‌زند.
- حمایت‌های مستقیم بلاعوض، تاثیر کمی بر تحقیقات دارد؛ زیرا با آمدن خود باعث کنار رفتن سرمایه خصوصی می‌شوند و عموماً توانسته‌اند باعث شکل‌گیری شرکتهای با نرخ رشد بالا بشوند.
- اشاره به نوعی مشوق مالیاتی در هلند که موثرتر از معافیت‌های مالیاتی تحقیق و توسعه است.

• نوشتار نقش برنامه‌های پاداش‌های نوآوری در آمریکا

- تشریح برنامه‌های ATP و SBIR با سابقه طولانی در آمریکا