

تجاری سازی فناوری

یا چگونگی تولید ثروت از تحقیق و توسعه

به همراه نمونه های بومی

مهندس محمد علی بحرینی زارچ
دیر شبکه شرکت های فناوری نانو
مدیر اندیشکده تجاری سازی فناوری و توسعه، بنیاد توسعه فردا
bahreini@farda.ir

دکتر محمدرضا شادنام
انستیتو ملی نانو تکنولوژی کانادا، دانشگاه آلبرتا
مشاور و سوپروایزر ارشد بخش تحقیقات علمی و توسعه کاربردی شرکت KPMG، وکلوور، کانادا
mshadnam@ualberta.ca

انتشارات بازتاب

۱۳۸۶

بحرینی زارچ، محمدعلی، ۱۳۴۹.

تجاری سازی فناوری یا چگونگی تولید ثروت از تحقیق و توسعه به همراه نمونه های بومی /

نویسندگان محمدعلی بحرینی زارچ و محمد رضا شادنام - تهران: بازتاب، ۱۳۸۶.

۱۴۰ ص: مصور، عکس، جدول.

شابک: 978-964-6394-53-7

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

۱. تکنولوژی پیشرفته - بازاریابی. ۲. تکنولوژی و دولت - مشارکت شهروندان.

۳. کارآفرینی. ۴. موفقیت در کسب و کار.

شادنام، محمد رضا اندیشکده تجاری سازی فناوری و توسعه. بنیاد توسعه فناوران نور دانش.

۶۵۸/۸۰۲ T۴۹/۵/۳۳

۴۸۸-۵۰۸۵

کتابخانه ملی ایران



انتشارات بازتاب

تجاری سازی فناوری یا چگونگی تولید ثروت از تحقیق و توسعه به همراه نمونه های بومی

نویسندگان: محمدعلی بحرینی زارچ و محمد رضا شادنام

اندیشکده تجاری سازی فناوری و توسعه، بنیاد توسعه فردا

ناشر: انتشارات بازتاب

چاپ اول، ۱۳۸۶

تعداد: ۱۳۰۰ جلد

چاپ و صحافی: آینده - نوین

لیتوگرافی: آرمانسا

ISBN: 978-964-6394-53-7

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۳۹۴-۵۳-۷

کلیه حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت)، ساختمان دانشجو، پلاک ۲۲۳، طبقه

اول، مؤسسه کتاب فرآیند (کوهسار)، تلفن: ۶۶۴۹۴۵۴۱ و ۶۶۹۵۶۰۶۹، فاکس: ۶۶۴۱۷۴۲۵

فهرست مطالب

۴	مقدمه جناب آقای مهندس سجادی
۶	مقدمه جناب آقای دکتر شاهوردی
۹	پیش گفتار
۱۹	منابع و مراجع پیش گفتار
۲۱	فصل اول: خلق ثروت، هدف فناوری
۲۱	چکیده
۲۵	۱-۱- نقشه راه توسعه فناوری
۲۷	۱-۱-۱- راهکارهای توسعه فناوری
۲۹	۱-۱-۲- هدف ایران از رویکرد به فناوری در مستندات ملی کشور
۳۴	۱-۱-۳- رابطه جنبش نرم‌افزاری و نهضت تولید علم با تولید ثروت از فناوری
۴۰	۱-۲- راه رسیدن به خلق ارزش از فناوری
۴۱	۱-۲-۱- تجاری‌سازی فناوری و تولید ثروت
۴۳	۱-۲-۲- فتح یا خلق بازار و نوآوری
۴۴	۱-۲-۳- ویژگی‌های دنیای مدرن
۴۵	۱-۳- مفاهیم حوزه مدیریت فناوری
۴۵	۱-۳-۱- آموزش، تحقیق، توسعه و نوآوری
۴۹	۱-۳-۲- زنجیره ارزش
۵۴	۱-۴- هدایت جنبش فناوری، به سمت توسعه و نوآوری
۵۴	۱-۴-۱- تغییرات روند تحقیق و توسعه
۵۵	۱-۴-۲- مراکز نوآوری
۶۲	۱-۴-۳- تولید ثروت با ایجاد کسب‌وکار

۶۳.....	۴-۴-۱- منابع انسانی مورد نیاز توسعه و نوآوری
۶۴.....	۵-۴-۱- ارزیابی مراکز توسعه و نوآوری
۶۵.....	۶-۴-۱- تحقیقات و فرایند توسعه و نوآوری
۶۷.....	۷-۴-۱- مفاهیم و تعاملات علم و فناوری
۷۱.....	۸-۴-۱- ماتریس فهم- کاربرد علم و فناوری
۷۲.....	۹-۴-۱- حرکت مراکز پژوهشی و تحقیقاتی ایران به سوی مراکز توسعه‌ای و نوآوری
۷۴.....	۱۰-۴-۱- آموزش برای توسعه و نوآوری
۷۸.....	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۸۰.....	منابع و مراجع فصل اول
۸۵.....	فصل دوم: رصد کسب و کارهای فناوری
۸۵.....	چکیده
۸۶.....	۱-۱-۲- ایجاد یا توسعه کسب و کار
۸۷.....	۱-۱-۲- ایده‌های کسب و کاری و یک نمونه موفق ایرانی
۸۹.....	۲-۱-۲- مالکیت فکری و وضعیت ایران
۹۱.....	۳-۱-۲- تغییرات مدیریت در مراحل مختلف کسب و کار و وضعیت بنگاه‌های ایرانی
۹۳.....	۴-۱-۲- جذب منابع سرمایه‌گذاری و نگاهی به سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در ایران
۹۵.....	۵-۱-۲- بازاریابی شرکت‌های فناوری
۹۶.....	۶-۱-۲- ورشکستگی و ناکامی کسب و کارهای فناوری
۹۹.....	۲-۲- اقتصاد کلان فناوری‌های پیشرفته
۱۰۰.....	۱-۲-۲- بازار نانوذرات، نمونه بازار نانو
۱۰۷.....	۲-۲-۲- نمونه موردی رصد شرکت‌های فناوری
۱۱۰.....	پیوست: چستی سرمایه‌گذاری خطرپذیر
۱۱۲.....	مراجع و منابع فصل دوم
۱۱۴.....	فصل سوم: سیاست‌های حمایتی کشورها از توسعه کسب و کارهای فناوری
۱۱۴.....	چکیده

- ۱-۳-۱- بررسی سیاست‌های حمایتی کشورها از توسعه و پشتیبانی فناوری ۱۱۵
- ۱-۳-۱-۱- وضعیت ایران در ایجاد کسب‌وکار ۱۱۶
- ۱-۳-۲- سیاست‌های کشورها در ایجاد کسب‌وکار ۱۱۷
- ۱-۳-۳- نهادهای مورد نیاز توسعه کسب‌وکار ۱۱۹
- ۲-۳- مطالعه موردی زیرساخت‌های قانونی توسعه کسب‌وکار آمریکا، قانون ضد انحصار ۱۲۳
- ۲-۳-۱- تاریخچه قانون ضد انحصار ۱۲۵
- ۲-۳-۲- تولد دوباره قانون ضد انحصار ۱۲۵
- ۲-۳-۳- قوانین جدید تر ضد انحصار ۱۲۶
- ۲-۳-۴- غرض قانون ضد تراست ۱۲۷
- ۲-۳-۵- آخرین اخبار قانون ضد انحصار ۱۲۷
- ۳-۳- مطالعه موردی: رفتار انگلستان در حوزه فناوری میکرو و نانو ۱۲۸
- ۳-۳-۱- زیرساخت‌های اطلاع‌رسانی دقیق و به‌موقع ۱۲۸
- ۳-۳-۲- بازار نانوذرات و مشکلات پیش روی سرمایه‌گذاری انگلستان در فناوری نانو ۱۳۰
- مراجع و منابع فصل سوم ۱۳۲
- مختصری از زندگی‌نامه نویسندگان برخی از مقالات مورد استناد ۱۳۳
- دکتر جورجیو آنانیا (GIORGIO ANANIA) ۱۳۴
- پروفسور کریس آرجایریس (CHRIS ARGYRIS) ۱۳۵
- پروفسور چارلز ب. دوک (CHARLES B. DUKE) ۱۳۷
- دکتر کنت س. هاس (KENNETH C. HASS) ۱۳۹
- دکتر یانگ لیو (YUNG S. LIU) ۱۴۰
- دکتر کنان سهین (KENAN SAHIN) ۱۴۱
- پروفسور کریستین الم‌هولت استابک‌زار (KRISTIAN ELMHOLDT STUBKJAER) ۱۴۲
- پروفسور رابرت ام. وایت (ROBERT M. WHITE) ۱۴۳
- دکتر استفان زولنر (STEFAN ZOLLNER) ۱۴۵

مقدمه جناب آقای مهندس سجادی رئیس محترم دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری

دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز بیست‌ساله و موفقیت کشور در عرصه اقتصاد جهانی، نیازمند توسعه فناوری و خلق ارزش افزوده از آن است. فروش منابع خدادادی و سرمایه‌های کشور خسرانی بزرگ و غیر قابل جبران است. با گذشت ده‌ها سال از ورود صنعت و فناوری به کشور، هنوز آن گونه که شایسته است در ایجاد ارزش افزوده و تولید ثروت ندارد. این در حالی است که بسیاری از کشورها دیرتر از ما به این حوزه وارد شدند و هم‌اکنون توانسته‌اند مبتنی بر آن رشد و توسعه ملت خویش را رقم زده و آنها را از فقر و ناداری دور و به ثروت و تمکن نزدیک سازند. به راستی چرا کشور ما محروم از این ثروت شده است؟ توسعه فناوری، نیازمند مغزافزارها، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای متناسب با آن است که بدون آنها تولید ثروت امکان‌پذیر نخواهد بود. به نظر می‌رسد به رغم گمان بسیاری از افراد، مشکل کشور در زمینه تأمین سخت‌افزارها و تجهیزات و امکانات فیزیکی نیست، بلکه چالش اساسی در حوزه بینش‌ها و انگاره‌های رایجی است که ذهن و فکر نیروی انسانی نخبه و دانشمند و تصمیم‌گیر جامعه را در حدود و ثغور خویش زندانی کرده است. برای مثال یکی از رایج‌ترین بینش‌ها در کشور در حوزه علوم تجربی مفهوم علم برای علم است. در حالی که اهمیت علوم تجربی نه به خاطر تولید مقاله بلکه به علت تولید ثروت و رفاه بیشتر است که اقتدار بیشتری را هم برای کشور به ارمغان می‌آورد. به اعتقاد اینجانب، علمی که به ثروت، رفاه و اقتدار بیانجامد، همان مفهوم العلم سلطان است که مقام معظم رهبری نیز بر اساس آموزه‌های دینی بارها بر آن تأکید فرموده‌اند.

از چالش‌های بینشی دیگر که کشور دچار آن شده است موضوع راهبری و هدایت علوم تجربی است. هم‌اکنون دانشمندان و دانشگاهیان کشور راهبری علم و فناوری کشور را بر عهده دارند، در حالی که تقاضا و نیاز امروز و یا آینده باید عهده‌دار آن باشد و همه فعالیت‌ها از جمله

آموزش و پژوهش نیز باید مبتنی بر رفع نیاز باشد. در این صورت تجار، بازاریان، اصناف و سرمایه‌گذاران نیز نقش صحیح خویش را ایفا خواهند کرد.

چنین بینش‌هایی باعث شده تا تمرکز علم و فناوری در کشور از مسیر بهینه خویش دور شود و فناوری ارزش افزوده‌ای برای کشور نداشته باشد و بر این اساس نه تنها وارد چرخه تولید ثروت نشده بلکه همچنان هزینه‌بر باشد. روند کتاب تجاری‌سازی فناوری یا تولید ثروت از تحقیق و توسعه رویکردی برای زدودن زنگارهای بینشی و بیان شفاف و روشن هدف ناب فناوری است. پرداختن به این موضوعات در کشور ضرورتی انکارناپذیر بوده و لازم است که نخبگان کشور اقبال بیشتری به این موضوعات داشته باشند. خوشبختانه نویسندگان کتاب به خوبی به این موضوع پرداخته و با توجه به تجاربی که از موارد بومی داشته‌اند، توانسته‌اند محتوای ارزشمندی را به خوانندگان ارائه کنند. خواندن این کتاب می‌تواند الگوهای ذهنی افراد را به سمت بینش‌های درست سوق دهد؛ امری که کم‌توجهی به آن ظلم بزرگی به ظرفیت‌های کشور است.

سید رضا سجادی

بهار ۱۳۸۶

مقدمه جناب آقای دکتر شاهوردی عضو محترم هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

در آستانهٔ قرنیه که سیاست جهانی در امر ارتباطات، معطوف به تشویق انتشار آزاد اطلاعات، گسترش دامنهٔ اطلاعات و مشارکت نهادن دانش است، تحلیل و بهره‌گیری سریع از حجم فزایندهٔ اطلاعات و تبدیل آنها به ارزش‌های اقتصادی توانمندی کلیدی و ارزشمند به شمار می‌آید. از این رو برای ایجاد تحول در فناوری، دیگر تمرکز بر علوم پایه ضرورتی ندارد زیرا با رسمیت شناختن اصول اولیه گفتگو و تبادل اطلاعات دانشگاهی، دستاوردهای علمی بدون هیچ گونه محدودیتی در دسترسند. همچنین دیگر ضرورت ندارد تا بنگاه‌ها تمامی تلاش خود را برای ایجاد نوآوری معطوف به واحدهای تحقیق و توسعه خود نمایند. کافی است سازوکارهای رصد و شکار فرصت‌های خود را در پهنهٔ بین‌المللی فعال نمایند و از سبد متنوع نوآوری‌ها و ابتکارات استفاده نمایند. تنها شرط برای بنگاه‌های مسئولیت‌پذیر در اقتصاد بین‌المللی رعایت اصول مالکیت معنوی است؛ شرطی که البته برای بنگاه‌های غیرمسئول وجود نداشته و آنها حداقل در بخش‌هایی از بازارهای بین‌المللی می‌توانند بدون رعایت چنین قوانینی حضور داشته باشند. برای محققان نیز تولید علم و مقاله دیگر همچون گذشته با دشواری همراه نیست چرا که دسترسی سریع آنها به فعالیت‌های مشابه در جهان، هم‌افزایی گسترده‌ای را در این راستا با خود به همراه دارد.

پیوستگی چرخهٔ تبدیل ایده به ثروت شامل مراحل مختلفی نظیر کشف قانون‌بندی‌های طبیعی، شکل‌گیری ایده‌های کاربردی بر مبنای مشاهدات علمی یا نیازهای طبیعی، ارتقای سطح ایده به مرحلهٔ فناوری، توسعهٔ ایده‌ها و تبدیل آنها به فرایند یا محصول، تولید رقابت‌پذیر و اقتصادی و سرانجام ورود به چرخهٔ مالی و تجاری است. چرخه‌ای که تمامی مراحل آن با تولید اطلاعات و دانش همراه است و دیگر کمتر کسی در عرصهٔ بین‌المللی بر شروع و تکمیل این

چرخه به وسیله یک فرد یا یک بنگاه و یا حتی یک کشور معتقد است. حاصل همه این مراحل، دستاوردهای بشری است که در عرصه یک رقابت اخلاقی با رعایت حقوق مادی و معنوی پدیدآورندگان آن قابل انتقال و تداوم است. در چنین تغییر پارادایمی آن چنان هم افزایی ای ایجاد می شود که حاصل آن را در رشدهای نمایی بنگاه های معتقد به این نظر و یا افزایش سطح یافته های علمی و فناوری هر ساله جهان می توان مشاهده نمود.

به تدریج تقسیم کار نوینی متناسب با این چرخه شکل خواهد گرفت و تمامی نقش آفرینان خود را در موفقیت نهایی این چرخه سهم دیده و پدیده ای تحت عنوان سرمایه اجتماعی به وجود می آید که در پرتو آن همکاری گروهی، نه یک انتخاب بلکه یک الزام و رفتار اجتماعی غیرقابل تجدید نظر شده و راهکارهایی نظیر شبکه سازی در تمامی ابعاد اقتصادی، علمی و صنعتی نفوذ خواهد نمود. ویژگی های اخیر مهم ترین وجه تمایز کشورهای پیشرفته با کشورهای در حال توسعه است که به رغم تلاش و هزینه بسیار نمی توانند ارزش اقتصادی خلق نمایند.

مهم ترین عنصر کلیدی در نگاه نویسندگان کتاب تغییر نگرشی است که در آغاز قرن بیست و یکم بر فضای حاکم بر چرخه ایده تا خلق ثروت و فناوری سایه انداخته است. نویسندگان ضمن تشریح ادبیات موضوع، سعی کردند شرایط کشور را تحلیل و به فناوری، تحقیق و توسعه، نمودی سیستماتیک و دینامیک دهند که توسعه آن متضمن رفع بسیاری از گلوگاه های تاریخی بوده و به کمک سرمایه اجتماعی نیازمند است. در این کتاب بر خلاف تصور سنتی، علم و ثروت نه تنها رقیب یکدیگر نیستند بلکه هر دو نمودی از فرایند توسعه به شمار می روند که در بخشی از آن دانشمندان و در بخشی تاجران پرچمدارند و توسعه و رفاه حاصل تعامل نظام مند تمامی عناصر فعال در این چرخه است. بهره گیری از تجربیات و نظریات افرادی که در کارنامه خود آتش بیار هر دو معرکه تولید علم و خلق ثروت بوده اند از دیگر نقاط مثبت اثر است.

حمیدرضا شاهوردی

بهار ۱۳۸۶

تشکر و سپاسگزاری

در اینجا لازم است از همه دوستان و همکاران عزیزی که ما را در تهیه، تألیف و نشر این اثر یاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی شود؛ به‌ویژه از جناب آقای مهندس اشرف و دکتر شاهرودی به‌خاطر حمایت‌ها و الطاف بزرگوارانه‌شان و مقدمه ارزشمندی که مرقوم فرمودند؛ از جناب آقای مهندس سجادی، رئیس محترم دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری که قبول زحمت فرمودند و مقدمه ایشان زینت‌بخش کتاب گردید؛ از جناب آقای مهندس ملکی‌فر، مدیریت محترم اندیشکده صنعت و فناوری، که ضمن ملاحظه کتاب با نظرات خویش ما را راهنمایی فرمودند؛ از جناب آقای مهندس ذاکری، مدیریت محترم بنیاد پژوهشی رباتیک و هوش مصنوعی سپتا، که در تهیه و آماده‌سازی کتاب زحمات زیادی را تقبل فرمودند؛ از جناب آقای رضا محمدی، از آزمایشگاه Nanoscale Technology and Engineering Laboratory (NTEL) آلبرتا کانادا، به‌خاطر بازخوانی فصل اول و ارائه پیشنهادهای ارزنده‌شان؛ از جناب آقای نیکان که طرح جلد نتیجه زحمات ایشان است؛ از سرکار خانم سیده دبیریان که ویراستاری متن کتاب را انجام دادند؛ از برادر عزیزمان حجت‌الاسلام حاج محمد مهدی بحرینی که متن اهداء کتاب و منابع دینی آن را تهیه فرمودند؛ از خواهر خوبمان سرکار خانم مژده شادنام به‌خاطر زحمات مختلفی که تقبل فرمودند؛ از سرکار خانم مریم نامدار که متن کتاب را بازخوانی فرمودند و آقای مهندس عنایت‌زاده که بهینه‌سازی بعضی از تصاویر متن کتاب نتیجه زحمات ایشان است.

همچنین از جناب آقای مهندس میرزایی، دکتر نظری، مهندس سلطانی و همه همکاران بنیاد توسعه فردا به‌ویژه آقای دکتر ساجدی و مهندس جوانمردی و همچنین از جناب آقای فارسی، مدیریت محترم انتشارات بازتاب و همه همکارانشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

در این فرصت ضمن عرض ادب به محضر پدر و مادر بزرگوارمان، از صبوری همسر و خانواده‌مان نیز کمال سپاسگزاری را به‌جای می‌آوریم.

پیش گفتار

نقشه تولید ثروت (و در نتیجه قدرت) در جهان تغییر کرده است. امروز دیگر همه می دانند که اقتصاد مبتنی بر فروش مواد خام و منابع طبیعی نه عاقلانه است و نه اخلاقی؛ بلکه موقتی بوده و پایدار و پابرجا نیست. حقیقت این است که جز حرکت به سوی فناوری و تولید ثروت با استفاده از آن، راهی باقی نمانده است. اقتصادهای جهش یافته ای چون سنگاپور، تایوان، کره، چین، ترکیه و حتی امارات - که تا دیروز اثری از آنها در عرصه بین الملل نبود - امروز با ابزارهای رقابتی نوین مبتنی بر فناوری، پا به عرصه تولید ثروت گذاشته اند. تولید ثروت با استفاده از فناوری، دیگر نه یک انتخاب، بلکه شرط بقا و ماندگاری در بازار جهانی است. در این میان کشورهای بازنده، آن کشورهایی هستند که منابع و دارایی های سرمایه ای خویش را در بازار مکاره جهان با سازوکارهایی که خود طراح و کنترل کننده آن نیستند، به فروش می رسانند و در مقابل کالاها و خدمات کشورهای دیگر را می خرند.

مشهور است پادشاهی بر سر گنج خویش بر فراز دریا نشسته بود و در و گوهر را از صندوقچه طلا و جواهرات بیرون آورده، به آب می افکند. وقتی از او پرسیدند چرا چنین می کنی؟ پاسخ داد: از صدای قلب قلب فرو افتادن جواهرات در آب لذت می برم (أعجبتني القلب)! حکایت فروش منابع در قبال کالاهای مصرفی شبیه رفتار این پادشاه است؛ در ازای صدای قلب قلب آب، در و گوهر از دست داد!

سال هاست که در کشور هزینه های هنگفتی صرف گسترش علم و فناوری می شود؛ اما نتایج آن به قدر کافی رضایت بخش نیست. بسیاری از فعالیت های پژوهشی در قفسه های کتابخانه ها خاک می خورد؛ در نقاط گوناگون کشور پژوهش های متعددی با دستاوردها و نتایج مشابه به صورت موازی انجام می شود؛ سرمایه های کلان ملی، زمان و پتانسیل موجود هدر می رود و هر روز فاصله بین پژوهشگران و مراکز تحقیقاتی با صنعت و بازار زیادتر می شود. تعداد زیادی از

دانشمندان، پژوهشگران و نخبگان به کشف دلایل ناکارامدی کشور در زمینه علم و فناوری پرداخته و نکات نفوذ و ارزشمندی را نیز ارائه کرده‌اند (برای مثال مکنون ۱۳۷۹، ثبوتی ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰، حبیبی ۱۳۷۹، مضطرزاده ۱۳۷۹، منصوری ۱۳۸۴، رفیع‌پور ۱۳۸۱، صادقی رشاد، ۱۳۸۵ و سریع‌القلم ۱۳۸۲).

از زمان تأسیس دارالفنون در ایران که طلیعه ورود فنون جدید در قالب نوین آن به کشور بوده، تاکنون که دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی متعددی سراسر کشور را فراگرفته‌اند، هنوز سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری، بدون بازگشت یا کم‌بازگشت به نظر می‌رسد؛ سرمایه‌گذاری‌های سنگینی که برگشت آنها نه تنها رضایت‌بخش نبوده؛ بلکه ناامیدی را نیز افزوده است. سرمایه‌گذاری‌هایی که بیشتر از آنکه گره‌گشای مشکلات و مسائل کشور باشد، در مسیر نیازهای دیگران و تکمیل چرخه تولید اقتصادی آنها قرار داشته است.

کتابی که پیش رو دارید به موضوع توسعه تریبخش علم و فناوری در کشور پرداخته است. محدوده بحث بنا به تجارب نویسندگان و حوزه فعالیتشان، بر فناوری با نگاه به تجاری‌سازی آن متمرکز شده است.

بررسی تجاری‌سازی فناوری قابل تفکیک از بقیه موضوعات علم و فناوری در نگاه کلان نیست. شفاف‌سازی این موضوع و تمرکز بر آن، محاسن ویژه‌ای دارد که عبارتند از:

- مشخص شدن اهمیت موضوع تجاری‌سازی فناوری؛ چراکه به نظر می‌رسد این موضوع در کشور ما تا حدی مغفول مانده است (در متن کتاب به بعضی از دلایل این غفلت اشاره شده است)؛

- مشخص شدن نقش علم و فناوری در رشد، توسعه و تعالی جامعه، از طریق تمرکز بر تجاری‌سازی فناوری به عنوان یکی از مهم‌ترین موضوعات در تصویر کلان علم و فناوری؛
- مشخص شدن رابطه علم، فناوری، ثروت و اقتدار؛ به نظر می‌رسد این رابطه در کشور مخدوش شده و تعامل علم، فناوری، ثروت و قدرت در پرده‌ای از ابهام قرار گرفته است. دانشمندان زیادی در طول سالیان گذشته به بررسی دلایل ناکارامدی رشد علمی کشور پرداخته‌اند که قدمت آنها به قرن‌ها پیش می‌رسد. در دهه‌های اخیر نیز احساس خطر از سوی

نخبگان؛ منجر به انتشار مقالات و کتب بسیاری در این حوزه شده است. اما احساس می‌شود تجاری‌سازی فناوری و کسب ثروت از علم و فناوری باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. از این رو تأکید بر این امر توازن مناسبی به بحث رشد علمی و فناوری کشور می‌بخشد؛

- مشخص شدن چگونگی ارتباط چهار عامل ثروت، دین، علم و فناوری؛ رابطه ثروت و دین و ایمان در کشور دچار ابهامات و خرافات متعددی است. از زمان ورود اندیشه‌های صوفیانه به جهان اسلام و نفوذ آن در ایران، این ابهام پیچیده‌تر نیز شده و به عنوان یک دغدغه، همواره ذهن طیفی از علما و اندیشمندان را به خود مشغول داشته است. تمرکز بر تجاری‌سازی فناوری در یک جامعه مسلمان مانند ایران نمی‌تواند مستقل از نگرش دینی به ثروت باشد، به بیان دیگر دین، علم و ثروت در مبانی فکری مورد نیاز برای تجاری‌سازی فناوری با یکدیگر مرتبط و متصل هستند؛ از این رو، در بحث تجاری‌سازی فناوری تعامل بین چهار عامل ثروت، دین، علم و فناوری، بسیار مهم و اساسی به نظر می‌رسد؛ از این رو شایسته است کارشناسان دینی توجهات لازم به این بحث را مبذول دارند؛
- در مباحثی که تاکنون به چالش‌ها و موانع رشد علمی و فناوری ایران پرداخته است، معمولاً دو طبقه اصلی از لایه‌های مختلف جامعه؛ یعنی سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران رده بالای کشور، و پژوهشگران، دانشمندان و نخبگان علمی، مخاطب خاص نبوده‌اند؛ اما تأثیرگذاران و مخاطبان حوزه تجاری‌سازی فناوری طیف وسیع‌تری را دربرمی‌گیرند، برای مثال

^۱ در ساختار فرهنگی و تاریخی جامعه ما، همواره مابین علم و ثروت تمایز ایجاد شده و هر کدام را ناقض دیگری دانسته است. موضوع مشهور انشا علم بهتر است یا ثروت، نمادی از این نوع تفکر است. نوع نگاه به محیط پیرامونی که یا این یا آن، خود یک چالش فرهنگی است و نیاز به درمان دارد. در حالی که هم این و هم آن ارزشمند است و می‌تواند در شرایط فعلی جهان، تعالی بخش جامعه ایرانی باشد. در مورد یک سازمان نیز به همین صورت است. شرکت‌های آرمانی هم این و هم آن را طلب می‌کنند. محصولات و خدمات آنها هزینه کم و کیفیت عالی دارد. هزینه کم یا کیفیت عالی تبدیل به هزینه کم و کیفیت عالی شده است (کالینز و پوراس، ۱۳۸۳).

سرمایه‌گذاران، صاحبان بازار و کسانی که به کانال‌های بازار دسترسی دارند، یکی از مخاطبان اصلی این صحنه به‌شمار می‌آیند.

با توجه به دلایل فوق، این کتاب بر خلق ارزش (تولید ثروت و ارزش افزوده مالی) از علم و فناوری تأکید می‌کند و از این منظر به عوامل یا موانع رشد علم و فناوری می‌پردازد. عبارت طلایی این کتاب خلق ارزش از فناوری است، نه مطلق عوامل رشد و توسعه علم و فناوری. منظور از خلق ارزش، ایجاد ثروت و افزایش رفاه با توجه به همه عوامل آن است که در کانون توجه این کتاب قرار دارد.

ساده‌انگاری است اگر تجاری‌سازی فناوری را فرایندی ساده، مستقیم، مستقل از بقیه تحولات جامعه و شامل مراحل چندگانه انتقال دانش و فناوری از تولیدکننده آن به مصرف‌کننده میانی، برای به‌کارگیری در یک سیستم، فرایند، محصول یا یک شیوه انجام کار مبتنی بر مزیت اقتصادی، دانست. تجاری‌سازی فناوری فرایندی پیچیده و متأثر از عوامل متعدد زیرساختی، فناوری، کسب‌وکاری، اجتماعی، سیاسی، تاریخی و ... است؛ عواملی که هر کدام می‌توانند از یک سو عامل موفقیت تجاری‌سازی باشند و از سوی دیگر مانع از موفقیت آن باشد.

عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری در ایران متعدد بوده و از جهات گوناگون قابل طبقه‌بندی است. برای مثال می‌توان به عوامل فردی و شخصی، عوامل جمعی، عوامل بیرونی یا اجتماعی اشاره داشت. عوامل فردی اشاره به مشخصات درونی و شخصی فرد دارد و از ویژگی‌های فردی بازیگران عرصه تجاری‌سازی فناوری برمی‌خیزد و وضعیت معرفتی، روحی و خلقی فرد را بازمی‌نماید. عوامل جمعی، بیرونی و اجتماعی به شرایط اجتماعی، نظام مدیریتی، ساختار و سیاست‌های کشور اشاره دارد و به فرد مربوط نمی‌شود، بلکه به کنش و واکنش‌های جامعه بر فرد بازمی‌گردد.

این کتاب ضمن تأکید بر اهمیت عوامل فردی، بر عوامل بیرونی متمرکز است؛ همچنین به عوامل اجابتی و سلبی رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری و مقتضیات آنها نیز پرداخته‌است.

در تقسیم‌بندی دیگر، می‌توان به عوامل علی و معلولی اشاره کرد؛ عواملی که نقش علت را بازی می‌کنند و عواملی که شأن معلولی دارند. این تقسیم‌بندی، باعث شفافیت بیشتر در تعریف و تجزیه عوامل رشد و موفقیت یا موانع و چالش‌های پیش روی تجاری‌سازی فناوری خواهد شد. از دیگر مباحث مهم، عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری در لایه سیاستگذاری و زیرساختی است. این دو لایه تمامی عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری را دربرنمی‌گیرند، اما حوزه وسیعی را پوشش می‌دهند که مورد غفلت فراوان قرار گرفته‌اند. تصحیح این دو لایه کمک بسیاری به ترمیم بقیه عوامل می‌کند.

لایه سیاستگذاری و زیرساخت با عوامل پیش‌رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری درهم‌تنیده است. به نظر می‌رسد در بسیاری از موارد بینش‌های مردم^۱ مسیر تجاری‌سازی فناوری را تنگ و باریک کرده و موانع و چالش‌های متعددی را پیش روی تولید ثروت به وجود آورده‌است. پرداختن به عوامل بینشی و تقویت نقاط مثبت و تضعیف باورهای منفی، زمان و تلاش بسیار گسترده و فراگیری را می‌طلبد، البته تا زمانی که بینش مردم معطوف به ارزش‌های تولید ثروت نشود، ترمیم و اصلاح بسیار سخت و دشوار و شاید ناممکن باشد. بینش‌ها ژرف‌ترین لایه فکری آحاد جامعه است که به چشم‌اندازها و اهداف فردی و جمعی منتهی می‌شود.

لایه سیاست‌ها به عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری در لایه سیاستگذاری می‌پردازد. تجربه نشان داده که تغییر سیاست‌های علم و فناوری در کشورهای مختلف، یک جهش ناگهانی را در توسعه فناوری آن کشورها به دنبال داشته‌است. تغییر در حوزه سیاست، اگرچه یک فرایند اداری زمان‌بر دارد؛ اما نسبت به تغییرات لایه بینشی قابل دسترسی‌تر و راحت‌تر است. سیاستگذاری مناسب می‌تواند در تغییر سریع‌تر بینش‌ها نیز گره‌گشا باشد. لایه سیاست‌ها مبین سیاست‌های کلی کشور در حوزه‌های مختلف مرتبط با فناوری است که از آن جمله می‌توان به سیاست‌های مالی، آموزشی، فرهنگی، حقوقی و ... اشاره کرد. در هر یک از این موارد، نوع

^۱ سیاست‌گذاران نیز قسمتی از مردم هستند.

خدمات مورد نیاز تجاری سازی فناوری و نحوه ارائه آن تأثیرگذار است. با توجه به اینکه سیاست های کلی در قبال بازیگران عرصه فناوری و نحوه هدایت بازار، در این لایه نمود پیدا می کند؛ این لایه هم در ابعاد ملی و هم در ابعاد بنگاهی حساسیت و اهمیت ویژه ای پیدا می کند. لایه سیاست از چشم اندازها و اهداف سرچشمه می گیرد و براساس اهمیت و افق دید، در قالب برنامه ها و دستورالعمل ها ادامه می یابد. لایه سیاست از لایه تصمیم گیری و قانونگذاری تشکیل می شود. بدون توجه به نقش این لایه و قابلیت های آن، تجاری سازی فناوری تقریباً ناممکن خواهد بود.^۱ مجلس، دولت، قوه قضاییه و تمامی اجزای آنها بازیگران عرصه این لایه هستند.

لایه زیرساخت بستر تمام فعالیت های تجاری سازی فناوری را می سازد و خود از زیرساخت های مختلف سخت افزاری و نرم افزاری تشکیل می شود. از خصوصیات این لایه می توان نحوه انجام جزء به جزء فعالیت ها و روش های برقراری ارتباطات، نظام های پشتیبانی و بایگانی و الگوریتم های حاکم بر آن را نام برد. در واقع کار مشخصی که در فرایند تجاری سازی فناوری انجام می شود، در بستر تعدادی از فعالیت های تعریف شده در این لایه است. کنش های موجود در این لایه مستقیماً با لایه سیاست ارتباط دارد و می تواند تصحیح کننده و جهت دهنده به آن نیز باشد. به عنوان مثال، در زیرساخت های کشور باید تدابیر ویژه ای جهت تأمین حقوق مالکیت معنوی افراد یا حق امتیاز آنها لحاظ گردد. همچنین ممکن است تسریع در روند انجام بعضی از فعالیت ها مانند ایجاد اشتغال زایی به طور خاص مورد توجه سیاست گذاران باشد که در این مورد می توان تدابیر خاصی را در لایه زیرساخت اتخاذ نمود. عناصر این لایه انواع بازیگرانی هستند که خدمات مختلف را در عرصه تجاری سازی فناوری ارائه می کنند. ارائه مشاوره های مختلف، ایجاد بانک های

^۱ همیشه افراد نخبه ای وجود دارند که ناممکن ها را ممکن ساخته اند. برای مثال یک شرکت فلور ایرانی در ارومیه از فروش لیسانس فناوری یک میلیون دلار درآمد کسب کرده است. مدیران این شرکت بر این باورند که با درآمد حاصل از فروش فناوری های قابل دستیابی در تحقیق و توسعه می توانند یک دانشگاه خصوصی تأسیس و اداره نمایند. هم اکنون به رغم مشکلات عدیده اداری پی گیر تأسیس این دانشگاه هستند. به دلایل مختلف و مشکلات احتمالی که معمولاً برای شرکت های ایرانی پیش می آید؛ آنها از اعلام مشخصات خود پرهیز می کنند.

اطلاعانی افراد، مراکز، امکانات، ایده‌ها، نیازها و فناوری‌ها و موارد مرتبط دیگر، همچنین اعتبارسنجی و امکان‌سنجی طرح‌ها، تهیه طرح‌های تجاری، تأمین منابع مالی، بازاریابی، کمک به ثبت حقوق معنوی و ... در این لایه قرار دارد. تغییر در لایه زیرساخت سریع‌تر از دیگر لایه‌های صورت می‌گیرد. سازمان‌های دولتی و مراکز مختلف می‌توانند براساس نیاز و بنا بر اختیارات خویش، طیفی از تسهیلات مورد نیاز برای ایجاد زیرساخت‌های لازم را در محدوده وظایف خود و در جهت راه‌اندازی و جوانه زدن تجاری‌سازی فناوری و ایجاد نمونه‌های شایسته انجام دهند. جدول (۱) تقسیم‌بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری را نشان داده‌است.

وظیفه سیاست‌گذار، کنترل دینامیکی و پاسداری لحظه‌به‌لحظه از رویکرد صحیح و راهبردی به فناوری است که البته نیازمند ابزارهای خاص خود مثل دیده‌بانی دائم وضعیت خود و دیگران است. برای توسعه فناوری، دیده‌بانی از روند فناوری خود و جهان، و ویژگی‌های موفق‌ها و ناموفق‌ها مهم و اساسی است و کشور به‌شدت محتاج شناخت عمیق و صحیح جغرافیای لحظه‌ای فناوری است. کشورهای موفق جهان، افراد متعددی را به کار گرفته‌اند تا بتوانند دائم شکاف فناوری خود با دیگر کشورها را تشخیص دهند و مبتنی بر آن اولویت‌های خویش را به‌روز کنند و سیاست‌ها و برنامه‌های خود را جهت‌دهی نمایند. لازمه نوابری صحیح فناوری در ایران، شناخت صحیح جغرافیای لحظه‌ای فناوری، جمع‌آوری، شناخت و تحلیل به‌روز از همه عوامل مؤثر در توسعه و به‌کار بستن آن در عرصه جهانی است. جغرافیای لحظه‌ای فناوری نشان دهنده مختصات دیگران و در نتیجه کمک‌کننده به تعیین جایگاه کشور از نظر مزیت‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌روست. مشابه همین روند در مورد بنگاه‌ها هم صادق است. فرایند الگوگیری^۱ در تصمیمات و روند حرکتی بنگاه‌ها بسیار مهم است. شرکت‌های بزرگ مدل‌های مختلف الگوبرداری را ایجاد و توسعه داده‌اند که به نام خود آنها مشهور شده‌است. برای نمونه می‌توان به مدل الگوبرداری موتورولا یا مدل الگوبرداری زیراکس اشاره کرد. اتفاق نظر وجود دارد که شرایط بازارها و اقتصاد مبتنی بر فناوری‌های جدید، بسیار متغیر، پیچیده و در بعضی موارد خطرناکند (Chang, 2005).

^۱ Benchmarking

جدول ۱: تقسیم‌بندی لایه‌ای عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری و توسعه

لایه	زمان لازم تغییر	بازیگران	خروجی
بینش‌ها	درازمدت	عناصر تأثیرگذار مانند استادان، معلمان، رهبران، رسانه‌ها و ...	چشم‌اندازها، اهداف، رفتارها و ...
سیاست‌ها	میان‌مدت و کوتاه‌مدت	اجزای مختلف حکومت	قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها و ...
زیرساخت‌ها و خدمات	کوتاه‌مدت	مسئولان سازمان‌ها و مراکز و بازیگران فناوری، بازار و صنعت	خدمات مورد نیاز تجاری‌سازی فناوری

باید دانست که چه چیزی را کجا، چگونه و چرا باید جستجو کرد. آمار و اطلاعات صحیح، هم در تعیین هدف و پایش آن و هم در تعیین مسیر مناسب لازم و راه‌گشاست. رصد و پایش روند فناوری به خودی خود برای رشد و توسعه ایران ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است و به ایجاد یک تصویر کامل و ساختاریافته از فضای واقعی نقشه فناوری جهان کمک می‌کند. توسعه فناوری با اقتباس از الگوهای غیر بومی آن بدون جامع‌نگری، نمی‌تواند گرهی از مسائل و مشکلات جامعه را بگشاید، و خود گره‌های بزرگ‌تری را ایجاد می‌نماید. متأسفانه بارها تکه‌هایی از الگوهای فناوری غربی بدون توجه به سایر اجزای پازل توسعه در غرب، مجزا و در یک فضای انتزاعی، برای کشور تجویز شده که این تکه‌ها در شرایط بومی کارکرد درستی نداشته و منجر به اتلاف بیشتر منابع شده و حتی گاهی جامعه را دچار سردرگمی نموده و به هم ریخته‌است. از این رو، این نکته که کل یک سیستم چگونه کار می‌کند و چه ارتباطی با اجزای مختلف خود، از جمله فناوری دارد و دلایل پویایی و رشد آن چیست، از اهمیت فراوانی برخوردار است. انتقال چنین تصویری از فناوری مهم‌ترین هدف این کتاب است.

هر تصمیم‌گیری در شرایط ویژه فعلی جامعه، باید مبتنی بر نتیجه‌گیری منطقی باشد. دیگر فرصتی برای آزمون و خطا نیست. در صورت خطا، امکان دارد کل رویکرد ایران به فناوری،

به منظور دستیابی به اهداف اقتصادی برای همیشه دچار اشتباهات جبران ناپذیری شود، لاجرم نتیجه منطقی بر یک صغری و کبری^۱ استوار است که صحت آنها تعیین کننده صحت و سلامت نتیجه گیری و تصمیم گیری ناشی از آن باشد.

این نوشته ارائه دهنده صغری های تصمیم گیری در زمینه رویکرد به فناوری است که در سه فصل تدوین گردیده است. در فصل اول به بیان جایگاه فناوری در سیاست های کلی ایران پرداخته شده و در آن سؤال اساسی چگونگی رسیدن به اهداف اقتصادی فناوری و خلق ارزش از فناوری مطرح شده است. این فصل با جامع نگری و واکاوی تجربیات دیگر کشورها و به استناد معتبرترین و جدیدترین مراجع، ثمربخش ترین نقشه راه بومی برای رویکرد ایران به فناوری را ارائه می دهد و جایگاه تک تک عوامل اثرگذار در تجاری سازی فناوری کشور را توصیف می کند.^۲ در فصل یک مفاهیمی مانند خلق ارزش، تجاری سازی فناوری، زنجیره تولید ارزش، تحقیق، توسعه و نوآوری، مراکز توسعه و نوآوری و ویژگی های آنها (مانند فضای محیطی، نحوه کار کردن، هدفمندی، محصول محوری، مدیریت و ارزشیابی آنها)، استخر دانش جهان و گلوگاه های رشد اقتصادی فناوری مطرح گردیده است.

در فصل دوم اقتصاد کسب و کارهای^۳ فناوری محور، به ویژه فناوری های پیشرفته مورد بررسی قرار گرفته و در مسیر ایجاد این کسب و کارها به مواردی مانند ایده های کسب و کار و تبدیل آنها به بنگاه های واقعی، زیرساخت های لازم برای رشد و توسعه آنها و مشکلاتشان اشاره شده است. در ادامه اقتصاد کلان فناوری های پیشرفته در جهان مطرح و نشان داده شده که یکی از مهم ترین عوامل رشد کشورهای آسیایی تازه توسعه یافته، اقتصاد مبتنی بر فناوری های پیشرفته است، سپس به

^۱ کبری گزاره کلی و صغری گزاره جزئی است. برای مثال هر انسانی حیوان ناطق است و ارسطو انسان است، نتیجه می دهد که ارسطو حیوان ناطق است. در این نتیجه گیری جمله هر انسانی حیوان ناطق است، کبری و جمله ارسطو انسان است، صغری است.

^۲ گرچه سیاست های علم و فناوری کشور در هم تنیده هستند؛ این کتاب بیشتر متعرض سیاست فناوری کشور است نه سیاست علم.

^۳ Business

عنوان نمونه بازار نانوذرات و مشکلات پیش روی آن مطرح شده است. این بازار با توجه به شرایط کشور و غنی بودن ایران در زمینه مواد معدنی و ارزش افزوده فرآورش این مواد، همچنین قوت ایران در دانش شیمی و تعداد متخصصان در این حوزه، می تواند به تولید ثروت هنگفتی برای کشور بینجامد. در آخر فصل نیز نمونه ای از رصد کسب و کارهای فناور ارائه شده و به همکاری با شرکت های بین المللی و سرمایه گذاری در آنها و تشکیل شرکت های مشترک و شبکه های تجاری، و حضور تأثیرگذار در بازارهای جهانی و تجارت تأکید شده است.

فصل سوم به سیاست های دولتی مرتبط با رشد و گسترش فناوری و روند تصمیم گیری در حوزه کلان مدیریت فناوری اختصاص دارد. این فصل گوشه ای از رفتار دولت ها، قوانین کشورها و نحوه اهتمام آنها به گسترش و توسعه فناوری ها، به ویژه فناوری های پیشرفته و زیرساخت های قانونی لازم برای توسعه آنها را مطرح می کند. در ابتدای فصل به مهم ترین بسترهای لازم برای شکوفایی جامعه در زمینه فناوری؛ یعنی ایجاد فرصت های یکسان برای شهروندان و نبود تبعیض، رانت و انحصارهای مختلف، اشاره شده و قانون ضد انحصار، الفبای سرمایه داری و رقابت در بزرگ ترین و موفق ترین اقتصاد سرمایه داری دنیا، آمریکا، مطرح و به زیرساخت های سرمایه گذاری دولت ها در تحقیق و توسعه و میزان بهره وری علمی آنها اشاره شده است. ادامه این فصل به سیاست های دولتی انگلستان می پردازد و مواردی مانند زیرساخت های اطلاع رسانی دقیق و به موقع و توزیع بهینه اطلاعات، سرمایه گذاری گسترده دولت انگلستان در حوزه فناوری مواد را مورد بررسی قرار داده است.

توسعه فناوری های سودمند علاوه بر نیازهای سخت افزاری، به زیرساخت های نرم افزاری وابسته است. تلاش شده ارتباطات بین تکه های مرتبط جهت توسعه فناوری، همه جانبه نگریسته شود.

منابع و مراجع پیش‌گفتار

- ثبوتی، ی.؛ تنگناهای اجتماعی و فرهنگی آموزش و پژوهش کشور؛ مجله آموزش مهندسی ایران، شماره ۱، سال دوم، ۱۳۷۹.
- ثبوتی، ی.؛ تأثیر متقابل سنت و توسعه علمی بر یکدیگر؛ کنگره راهبردهای توسعه علمی ایران، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ستاد پیشبرد علوم ایران ۱۴۰۰، ۱۳۸۰.
- حبیبی، ح.؛ پیشرفت علم و فناوری در کشور؛ نامه فرهنگ، سال هشتم، شماره ۲، ۱۳۷۹.
- رفیع پور، ف.؛ موانع رشد علمی ایران و راه حل‌های آن؛ شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۱.
- کالینز، ج.، و پوراس، ج.؛ ساختن برای ماندن؛ ترجمه امینی، ف.، تهران، ناشر سازمان فرهنگی فرا، چاپ دوم، ۱۳۸۳.
- مضطرزاده، ف.؛ زمینه سازی برای پیشبرد علوم و فناوری در ایران؛ نامه فرهنگ، سال دهم، دوره سوم، شماره ۳، ۱۳۷۹.
- مکنون، ر.؛ مقدمه‌ای بر سنجش دانش برای توسعه: زمینه سازی برای پیشرفت علم و فناوری و آثار آن در توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور؛ فصل‌نامه رهیافت، شماره ۲۳، ۱۳۷۹.
- منصوری، ر.؛ ایران را چه کنیم؟ ساماندهی و نابسامانی‌های توسعه علمی؛ تهران، انتشارات کویر، چاپ اول، ۱۳۸۴.

صادقی رشاد، ع. ا.؛ یازده مانع پیش پای تولید علم در ایران؛ روزنامه ایران، شماره ۳۴۸۰، دوم خرداد ۱۳۸۵، www.iran-newspaper.com/1385/850302/html/think.htm، تاریخ دسترسی ۱۳۸۵/۳/۳.

سریع‌القلم، م.؛ عقلانیت و آینده توسعه‌یافتگی ایران؛ نشر مرکز پژوهش‌های علمی و مطالعات استراتژیک خاورمیانه، چاپ سوم، ۱۳۸۲.

Chang, M., Are Government Contracts Good Things?, Laser Focus World, p. 65, October 2004.