عوامل مؤثر بر تولید صنایع با فناوری برتر در اقتصاد دانش‌محور (رهیافت Panel Data به روش GLS)

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۱۳
تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۰۶

روح‌اله شهنازی
استادیار بخش اقتصاد - دانشگاه شیراز
rshahnazi2004@yahoo.com

چکیده

صنایع و خدمات با فناوری برتر به عنوان بخش محوری اقتصادهای دانش‌محور محسوب شده و یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های سنجش درجه دانش‌محور شدن یک اقتصاد می‌باشند. در این تحقیق سعی شده تا مبانی و شاخص‌های صنایع با فناوری برتر معرفی شده و تأثیر متغیرهای پایه‌ای اقتصاد دانش‌محور یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه و آموزش بر تولید صنایع با فناوری برتر بررسی و تحلیل شود. جهت آزمون تأثیر متغیرهای پایه‌ای اقتصاد دانش‌محور بر توسعه صنایع با فناوری برتر با توجه به چارچوب لایه‌های اقتصاد دانش‌محور یک مدل کاب داگلاس طراحی شده است. این مدل برای ۴۸ کشور جهان طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ با استفاده از رهیافت Panel Data [۱] به روش GLS [۲] برآورد شده است. نتایج بخش تجزیه و تحلیل مقاله بیانگر اثرات مثبت و معنادار فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه بر صنایع با فناوری برتر و تأثیر مثبت ولی در سطح اطمینان کمتر آموزش بر صنایع با فناوری برتر است. همچنین از آنجا که مدل مورد بررسی به صورت لگاریتمی است، ضرایب هر یک از متغیرها بیانگر کشش تولید صنایع با فناوری بالا به متغیرهای مستقل است که نتایج برآورد شده برای کشش‌ها نشان می‌دهد افزایش یک درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه، هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و آموزش به ترتیب موجب ۰/۴۸، ۰/۶۸ و ۰/۲۹ درصد افزایش در تولید صنایع با فناوری برتر می‌شود.

واژگان کلیدی

صنایع با فناوری برتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحقیق و توسعه، آموزش، اقتصاد دانش‌محور.

مقدمه

یکی از وجوه تمایز بین اقتصاد دانش‌محور و اقتصاد تولیدمحور در نوع و سهم صنایع و خدمات - بر اساس دانش‌بری و فناوری- آنهاست. سهم صنایع و خدمات با فناوری برتر در هر اقتصاد، یکی از شاخص‌های سنجش درجه نیل به اقتصاد دانش‌محور می‌باشد.

صنایع و خدمات در اقتصاد دانش محور تفاوت اساسی و پایه‌ای از نظر روش تولید، مواد اولیه، نوع نیروی کار، مکان و زمان مورد نیاز برای تولید، روش ارزش‌گذاری محصولات و غیره با صنایع و خدمات تولید شده در اقتصاد تولیدمحور دارد. اقتصاد دانش‌محور از طریق افزایش سهم دانش در تولید کالاها و خدمات، نظام تولید را دگرگون می‌کند و سهم عمده ارزش افزوده را از صنایع و خدمات دانش‌محور به دست می‌آورد. در این فرایند، تولید دانش، توزیع و مصرف آن نقش مهمی در اقتصاد ایفا می‌کنند.

در اقتصاد مبتنی بر دانش، خدمات و صنایع دارای فناوری برتر، نقش کلیدی دارند چرا که ابزاری برای برتری فناورانه، ایجاد مزیت‌های رقابتی و تداوم آن و افزایش بهره‌وری به شمار می‌رود. این صنایع دارای سهمی فزاینده در تولیدات اقتصادهای دانش‌محور بوده و سهم صنایع با فناوری پایین و صنایع مبتنی بر منابع طبیعی و مواد اولیه در این اقتصادها کاسته شده است. کاهش سهم بخش‌های با فناوری پایین، در نتیجه استفاده گسترده از فناوری منتشر شده از صنایع و خدمات با فناوری برتر است. فناوری برتر منشأ رشد پایدار صادرات و زمینه‌ساز تحولات پایدار فناورانه و افزایش رشد اقتصادی می‌باشد [۱].

اقتصاد دانش‌محور و ویژگی‌های اصلی آن

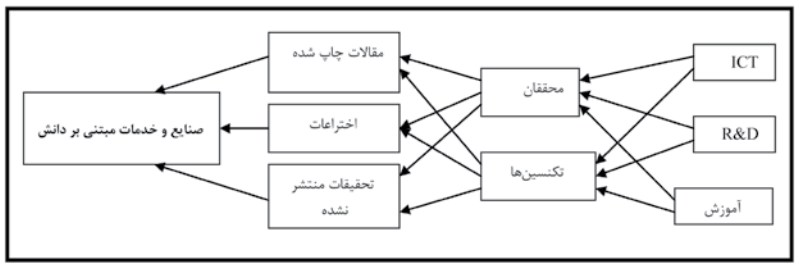
از نظر OECD اقتصاد دانش‌محور اقتصادی

۱- داده‌های تابلویی (Panel Data) شامل مشاهداتی برای چندین بخش (کشور، استان، خانوار، بنگاه و...) در طی زمان‌های مختلف است. به عبارتی یک مدل داده‌های تابلویی حاوی اطلاعاتی در زمان و مکان است که شامل N مؤلفه در T دوره زمانی می‌باشد.

2. Generalized Least Squares

است که مستقیماً بر اساس تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات قرار گرفته باشد [۲]. در اقتصاد دانش، دانش محرک اصلی رشد، ایجاد ثروت و اشتغال در تمامی رشته فعالیت‌ها است. بر اساس این تعریف اقتصاد دانش‌محور تنها بستگی به تعداد محدودی صنایع مبتنی بر فناوری برتر نیست بلکه در این نوع اقتصاد کلیه فعالیت‌های اقتصادی به شکلی بر دانش متکی است. به عنوان مثال فعالیت‌هایی نظیر معدن و کشاورزی کاملاً بر پایه تحولات فناورانه تغییر و تحول می‌یابند و از محصولات آنها پیروی می‌کنند. قابل ذکر است که در صنایع با فناوری برتر دانش مورد نیاز برای ساختن اقتصاد دانش‌محور تنها از نوع فناوری محض نیست و دانش فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی را نیز در بر می‌گیرد [۳].

در اقتصاد دانش‌محور ساختارهای اقتصادی متناسب با تحولات دانش و فناوری تغییر می‌کند و بخش‌های مرتبط با تولید، توزیع و مصرف اطلاعات و دانش یعنی تحقیق و توسعه، آموزش و تولید فناوری اعم از سخت‌افزاری و نرم‌افزاری اهمیت بیشتری می‌یابد. در حالی که بخش‌های مرتبط با تولید، توزیع و مصرف مواد اولیه و نیز سرمایه فیزیکی به تدریج اهمیت نسبی خود را از دست می‌دهند. در اقتصاد دانش‌محور، سهم قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی از رشته فعالیت‌های مبتنی بر دانش و دانش‌بر مانند صنایع با فناوری برتر و متوسط و خدمات مالی و تجاری دانش‌محور است، دانش بیش از عوامل سنتی نظیر کار و سرمایه موجب تولید می‌شود و ارزش بسیاری از شرکت‌های نرم‌افزاری و فناوری زیستی، نه



شکل ۱- چارچوب لایه‌های اقتصاد دانش‌محور

ناشی از دارایی‌های فیزیکی آنان بلکه ناشی از سرمایه‌های غیر ملموس آنها یعنی دانش و مجوزها و امتیازات علمی آنهاست [۴].

اقتصاد دانش‌محور دارای زیرساخت‌ها و ویژگی‌های خاص خود می‌باشد، ویژگی‌هایی که عامل اصلی شکل‌گیری و تحقق اقتصاد دانش‌محور می‌باشند. ویژگی‌های اقتصاد دانش‌محور را همان‌طور که در شکل ۱ مشخص شده می‌توان در چهار لایه اصلی طبقه‌بندی کرد. لایه زیرساختی و اولیه شامل آموزش، فناوری اطلاعات و ارتباطات و هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌باشد. در لایه دوم محققان و تکنسین‌ها قرار دارند که هزینه‌های آموزش جهت آموزش آنها انجام شده و هزینه‌های تحقیق و توسعه و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات را این محققان و تکنسین‌ها برای تحقیقات به کار می‌گیرند که نتیجه کار آنها لایه سوم ویژگی‌های اقتصاد دانش‌محور یعنی مقالات علمی، تحقیقات منتشر نشده و اختراعات می‌باشد. نتیجه تحقیقات و اختراعات انجام شده در لایه چهارم اقتصاد دانش‌محور یعنی صنایع و خدمات مبتنی بر دانش متبلور می‌شود[۱].

صنایع دانش‌محور

دانش و فناوری به شکل گسترده برای رشد و رقابت‌پذیری صنایع مختلف و رشد کلی اقتصاد ملی مهم می‌باشد. در حقیقت، رشد اقتصادی به شکل فزاینده‌ای بستگی به دانش، فناوری و سایر دارایی‌های دانش‌محور دارد. سیاستمداران کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در تلاش برای جذب، پرورش و حفظ شرکت‌های دانش‌محور هستند [۵].

تعریف دانش محور بودن فعالیت‌ها و شاخص‌های دانش‌بری صنایع، با رویکردهای مختلفی انجام گرفته است. از نظر بک[۲] (۱۹۹۲) در صنایع مبتنی بر دانش سهم صنایع مهندسی، فنی، صنایع علمی و نیروی کار متخصص به ویژه در سطوح مدیریتی افزایش می‌یابد. در این رویکرد، استفاده از دانش نسبت به تولید دانش در اولویت قرار می‌گیرد. لی و هاز[۳] (۱۹۹۶) سهم نیروی انسانی با تخصص بالا را در اقتصاد مبتنی بر دانش مورد توجه قرار می‌دهند (نیروی انسانی با مدارک معتبر دانشگاهی). این رویکرد نیز استفاده از دانش را در صنایع مبتنی بر دانش مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌دهد. انتقادی که در این رویکرد وجود دارد، سهم نیروی انسانی

۱- این دسته‌بندی با توجه به [۶]، [۷]، [۸]، [۹]، [۱۰] و [۱۱] توسط محقق ارائه شده است.

2. Beck
3. Lee & Has

متخصص در بخش‌های خدماتی است که سهم شاغلان جوان و متخصص در آنها قابل توجه است. در این راستا لی و هاز (۱۹۹۶) شدت دانش‌بری صنایع و فعالیت‌ها را با معیارهای دیگر و بر اساس هزینه‌های تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی، مورد تأکید قرار می‌دهند. سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان عامل نوآوری، سهم افراد شاغل در تحقیق و توسعه نسبت به سطح کل شاغلان و سهم شاغلان حرفه‌ای در کل شاغلان تحقیق و توسعه به عنوان سه شاخص ارزیابی فعالیت‌های مبتنی بر دانش محسوب می‌شوند. در مورد سرمایه انسانی، سهم کارگران متخصص به کل شاغلان و نسبت شاغلان علمی و مهندسی در کل شاغلان معیارهای ارزیابی سرمایه انسانی در این دسته از صنایع و خدمات قلمداد می‌شوند. اکثر شاخص‌های مرتبط با ویژگی‌های صنایع فناور، صنایع با فناوری برتر را دارای دو خصوصیت عمده شامل: استفاده گسترده از نیروی انسانی با مهارت فنی بالا و استفاده از دانشمندان و مهندسان و بالا بودن سطح مخارج تحقیق و توسعه می‌دانند [۱۲].

علاوه بر این، بازدهی عمومی قابل توجه هزینه‌های تحقیق و توسعه (نسبت به بازدهی خصوصی آن) از موضوعات مهمی است که در دانش‌بری تولیدات و کارایی نظام تحقیق و توسعه مورد تأکید قرار گرفته است. ندیری[1] (۱۹۹۳) نشان داده در اقتصاد آمریکا، بازدهی اختراعات بین ۲۰ الی ۳۰ درصد در سال ۱۹۹۳ می‌باشد. در صورتی که بازدهی اجتماعی آن نزدیک به ۵۰ درصد است. این رقم را گوتو و سوزاکی[2] (۱۹۸۹) در ژاپن در سال ۱۹۸۹ به ترتیب ۲۶ و ۸۰ درصد ذکر می‌کنند. شیرر[3] بازدهی خصوصی آن را در سال ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴ برای آمریکا بین ۲۹ تا ۴۳ و بازدهی اجتماعی آن را ۶۴ تا ۱۴۷ درصد برآورده کرده است. محاسبه بازدهی هزینه‌های تحقیق و توسعه در بخش خدمات به سادگی سایر بخش‌ها نیست و گاهی نیز ناممکن است.

صنایع و خدمات دانش‌بر از عوامل اصلی تحول ساختاری در اقتصادهای توسعه یافته‌اند، به گونه‌ای که آثار این تحول به سرعت وارد فرایندهای اجتماعی می‌شود. انتظار می‌رود که در فرایند توسعه، سهم صنایع با فناوری سطح پایین کاهش و سهم صنایع دارای فناوری متوسط و برتر افزایش یابد.

همان گونه که در مباحث بعدی مشخص خواهد شد با توجه به شاخص‌های ارائه شده، صنایع و خدمات در گونه‌ها و طبقات مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند ولی این تقسیم‌بندی لزوماً به معنای تمایز واقعی این صنایع و خدمات نیست. ممکن است در کشوری یک صنعت واقعاً دارای درجه بالایی از دانش‌بری باشد در حالی که همین صنعت در کشور دیگر اینگونه نباشد. مثلاً ممکن است کشوری صادرکننده دانش و فناوری در یک صنعت خاص باشد اما این صنعت در تقسیم‌بندی صنایع، دارای رتبه پایین دانش‌بری باشد. صنایع و خدمات با دانش‌بری پایین نیز دانش‌برند (مثل صنایع چوب). دانش موجود در صنایع با فناوری پایین از صنایع با فناوری برتر وارد شده و مصرف می‌شود (مثل ماشین‌های ابزار). ولی در صنعتی مثل صنایع دارویی، دانش آن در همان صنعت یا صنایع نزدیک و مشابه، تولید و مصرف می‌شود. در چنین صنعتی، دانش تولید شده- علاوه بر اینکه در سایر صنایع استفاده می‌شود- عمدتاً در همان صنعت استفاده می‌شود و لذا ارزش افزوده این نوع دانش دقیقاً در صنعت مبدأ قابل پیگیری است. از این رو انحصار دانش و فناوری در این صنایع در خدمت همان صنعت است. بنابراین توجه به این نکته در بخش بعد -که صنایع و خدمات تقسیم‌بندی می‌شوند - ضروری است.در بخش بعد تقسیم‌بندی عملیاتی صنایع و خدمات بر اساس میزان دانش‌بری آنها ارائه می‌گردد.

تقسیم‌بندی صنایع از لحاظ درجه فناوری[4]

پس از جنگ جهانی دوم تجارت بین‌الملل به سرعت افزایش یافت و رقابت‌پذیری بین‌المللی در اولویت دولت‌های مختلف به ویژه دولت‌های توسعه‌یافته قرار گرفت. این شرایط زمینه‌ساز ایجاد و معرفی شاخص‌های مختلف جهت شناسایی قدرت رقابت‌پذیری تجاری کشورها شد. یک شاخص بسیار متداول جهت نشان دادن درجه پیشرفت و قدرت رقابت محصولات یک کشور، شاخص سهم صنایع با فناوری برتر از تولید و صادرات آن کشور می‌باشد. از آنجا که این صنایع اغلب با نوآوری و ابداع همراه هستند، قدرت رقابت‌پذیری بالایی در تجارت دارند. [۱] بنیاد ملی علوم[5] (NSF) امریکا، صنایع با فناوری برتر را دارای سه مشخصه زیر می‌داند: [۱۳]

۱- شرکت‌های با فناوری برتر جهت حفظ سهم بازار به ابداعات و تولیدات جدید روی می‌آورند و سعی در افزایش کارایی دارند.

۴- بین فناوری محصول و فناوری فرایند تولید محصول تفاوت وجود دارد. عمده مطالب مورد اشاره در این قسمت متوجه مباحث فناوری محصول است. فرایندهای تولید می توانند دارای فناوری بالا و پیچیده باشند ولی محصول آنها لزوماً فناوری بالایی نداشته باشد نظیر کشاورزی مدرن که از فرآیند تولید دانش بر سود می برد ولی محصولات آن دارای فناوری بالا نیستند، یا استخراج نفت.

1. Nadiri
2. Goto and Suzuki
3. Shirer
5-National Science Fundation

۲- تحقیق و توسعه صنعتی در صنایع با فناوری برتر، از راه ایجاد فناوری جدید موجب تولیدات جدید و بهبود فرایندهای تولید، کارایی بیشتر و خلق مشاغل با دستمزد بالا بر بخش بازرگانی خارجی اثر می‌گذارد.

۳- شرکت‌های با فناوری برتر، تولیدات با ارزش افزوده بالا را توسعه می‌دهند و در نتیجه با افزایش قدرت رقابت‌پذیری خود در بازارهای خارجی موفق‌ترند.

بر همین اساس درجه‌بندی صنایع (منظور محصولات صنایع)، معمولاً بر اساس نسبت مخارج ناخالص تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی انجام می‌گیرد، به گونه‌ای که صنایعی که این شاخص در آنها بالاتر از حد متوسط است، در ردیف صنایع با فناوری برتر طبقه‌بندی می‌شوند. ساده‌ترین شاخص صنایع با فناوری برتر از تقسیم مخارج تحقیق و توسعه بر کل تولید صنعت مربوطه به دست می‌آید. با توجه به این نسبت، صنایع در رده‌های مختلف فناوری طبقه‌بندی می‌شوند. معرفی و برآورد این شاخص به دهه ۱۹۳۰ بر می‌گردد. در آن زمان از نسبت مخارج تحقیق و توسعه به فروش استفاده می‌شد. برای اولین بار این شاخص در سال ۱۹۳۳ توسط انجمن تحقیقات ملی امریکا (NRC)، برای کشورهای صنعتی تعریف شد. با توجه به این نسبت، صنایع به چهار طبقه تقسیم شدند [۱۳]:

- صنایعی که نسبت مخارج تحقیق و توسعه به فروش برای آنها بالای ۱۰ درصد است؛
- صنایعی که نسبت مخارج تحقیق و توسعه به فروش برای آنها ۵ تا ۱۰ درصد است؛
- صنایعی که نسبت مخارج تحقیق و توسعه به فروش برای آنها ۱ تا ۵ درصد است؛
- صنایعی که نسبت مخارج تحقیق و توسعه به فروش برای آنها زیر یک درصد است.

در صنایعی که سهم شدت مخارج تحقیق و توسعه آنها بالاست لزوماً ساختار عوامل تولید آنها هم متفاوت از سایر صنایع است و لذا سهم شدت مخارج تحقیق و توسعه نماگر و تلخیص کننده اطلاعات زیادی است. در این طبقه‌بندی، فعالیت‌های مبتنی بر منابع طبیعی معمولاً میزان کمتری از فروش را به تحقیقات اختصاص می‌دهند و شرکت‌هایی که تولیدشان خصوصیات صنعتی داشت هزینه بیشتری برای تحقیقات می‌پرداختند. جدول ۱

جدول۱- تقسیم‌بندی اولیه صنایع بر اساس سطوح مختلف فناوری OECD [۱۳]

فناوری پایین	فناوری متوسط	فناوری برتر
سنگ، خاک، شیشه	اتومبیل	هوا فضا
غذا، آشامیدنی	شیمیایی	ماشین‌های اداری
کشتی سازی	دیگر صنایع کارخانه‌ای	کامپیوتر و الکترونیک
تصفیه نفت	ماشین‌های غیر الکترونیکی	ترکیبات دارویی
فلزات آهنی	لاستیک و پلاستیک	ابزارهای دقیق
تولیدات فلزی	فلزات غیر آهنی	ماشین‌های الکترونیکی
کاغذ، چاپ		
چوب، چوب پنبه، اثاثیه خانه		
منسوجات، کفش، چرم		

جدول۲- تقسیم‌بندی صنایع بر اساس سطوح مختلف فناوری OECD [۱۴]

صنایع با فناوری برتر	صنایع با فناوری بالاتر از متوسط	صنایع با فناوری پایین‌تر از متوسط	صنایع با فناوری پایین
۱- هواپیما و فضاپیما ۲- صنایع دارویی ۳- ماشین‌های محاسباتی، حسابداری و اداری ۴- رادیو، تلویزیون، تجهیزات ارتباطی ۵- آلات دقیق نوری و پزشکی	۱- ماشین‌ها و لوازم الکترونیکی ۲- وسایل نقلیه موتوری، یدک کش و نیمه یدک کش ۳- صنایع شیمیایی به استثنای دارویی ۴- تجهیزات راه‌آهن و حمل و نقل ۵- تجهیزات و ماشین‌آلات	۱- زغال کک، محصولات تصفیه نفت ۲- تولیدات لاستیک و پلاستیک ۳- دیگر تولیدات کانی غیر فلزی ۴- ساخت و تعمیر کشتی و قایق ۵- فلزات پایه‌ای ۶- ساخت محصولات فلزی، به استثنای ماشین‌آلات و تجهیزات	۱- صنایع مبتنی بر منبع طبیعی ۲- چوب و محصولات چوبی، چوب پنبه ۳- خمیر کاغذ، کاغذ، تولیدات کاغذی، چاپ و انتشار ۴- تولیدات غذایی، نوشیدنی، تنباکو ۵- منسوجات، تولیدات پارچه‌ای، چرم و کفش

تقسیم‌بندی‌های اولیه از صنایع بر اساس درجه فناوری را در سه طبقه نشان می‌دهد.

سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) تقسیم‌بندی صنایع را از لحاظ درجه فناوری در اواسط دهه نود میلادی تغییر داده و آن را گسترش داد؛ به گونه‌ای که صنایع به جای سه طبقه سال ۱۹۸۶ در چهار طبقه صنایع با فناوری برتر، صنایع با فناوری بالاتر از متوسط[1]، صنایع با فناوری پایین‌تر از متوسط[2] و صنایع با فناوری پایین[3] تقسیم شد. نوع و اجزاء این تقسیم‌بندی، متناظر با تقسیم‌بندی بین‌المللی صنایع و خدمات در جدول ۲ ارائه شده است.

مبنای تقسیم‌بندی فناوری صنایع از دیدگاه

1. Medium – High Technology
2. Medium – Low Technology
3. Low Technology

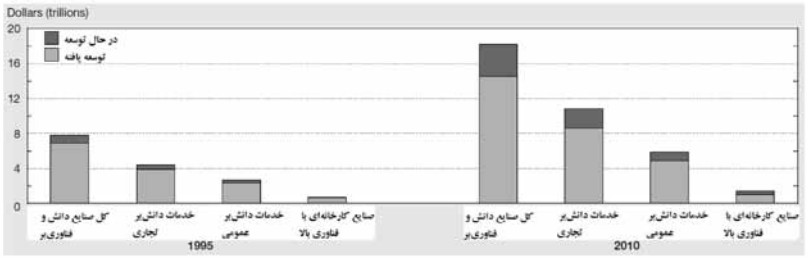
OECD نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده و نیز نسبت این هزینه‌ها به تولید می‌باشد.

در صنایع با فناوری پایین درصد مخارج R&D به تولید حدود ۰/۴ درصد و درصد مخارج R&D به ارزش افزوده یک درصد است. در صنایع با فناوری متوسط به پایین درصد مخارج R&D به تولید حدود ۰/۸درصد و درصد به ارزش افزوده حدود ۳درصد می‌باشد. در صنایع با فناوری متوسط به بالا درصد مخارج R&D به تولید حدود ۳درصد و این نسبت به ارزش افزوده حدود ۱۰درصد می‌باشد. در صنایع با فناوری برتر درصد مخارج R&D به تولید حدود ۱۰درصد و این درصد به ارزش افزوده حدود ۳۰درصد می‌باشد [۱۴].

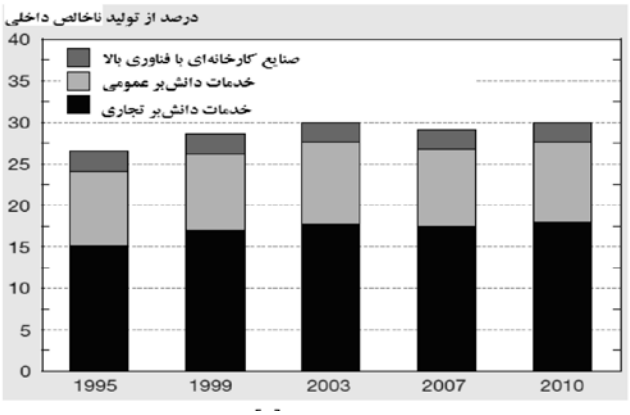
دانش‌بری خدمات مختلف نیز با هم متفاوت است. OECD بخش‌های زیر را در ردیف خدمات دانش‌محور قرار داده است:

خدمات بهداشت و سلامتی، خدمات تجاری و مالی، خدمات تجارت الکترونیک، خدمات آموزشی، خدمات گردشگری و خدمات فناوری اطلاعاتی و خدمات ارتباطی [۲]. این خدمات به اضافه صنایع با فناوری برتر و بالاتر از متوسط به اضافه فناوری‌های نو نظیر ریزفناوری[1] و فناوری زیستی[2]، در دسته صنایع و خدمات دانش‌محور قرار می‌گیرند.

صنایع با فناوری برتر، مبتنی بر فعالیت‌های فکری و مهارتی بالا می‌باشند. تغییرات سریع فناوری، از مشخصات بارز این صنایع می‌باشد و نوآوری، هسته اصلی قدرت ارزش‌زایی این صنایع را تشکیل می‌دهد، بنابراین دارای ارزش



شکل ۲- ارزش افزوده کل صنایع دانش‌محور برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه: ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ [۵]



شکل ۳- سهم ارزش افزوده صنایع دانش‌محور از GDP (۱۹۹۵-۲۰۱۰) [۵]

افزوده بالایی هستند. رشد سریع این صنایع در دنیا به علت افزایش نیازمندی سایر صنایع به آنها می‌باشد. به عبارت دیگر هر صنعتی که بخواهد رقابت‌پذیر باشد، ناگزیر است از این صنایع در فرایند تولیدی خود (به منظور افزایش بهره‌وری و توسعه نوآوری) و همچنین از محصولات آن (برای افزایش کارایی و کاهش هزینه‌ها) استفاده نماید. بنابراین توسعه صنایع مبتنی بر فناوری پیشرفته، گسترش کاربرد این صنایع در بخش‌های مختلف صنعت را نیز شامل می‌گردد و این صنایع را نمی‌توان در عرض سایر بخش‌های صنعت، همانند فولادسازی، نساجی، صنایع خودرو و غیره قرار داد[3].

وضعیت موجود صنایع دانش‌محور و فناوری‌محور در اقتصاد جهان

امروزه صنایع دانش‌محور و فناوری‌محور یکی از عناصر اصلی اقتصاد جهانی بوده و نشانگر سهم فزاینده بیشتر کشورهای جهان از کل فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد. همان‌طور که در شکل۲ نشان داده شده است، ارزش افزوده کل برای این صنایع در سال ۲۰۱۰ بالغ بر ۱۸/۲ تریلیون دلار می‌باشد.

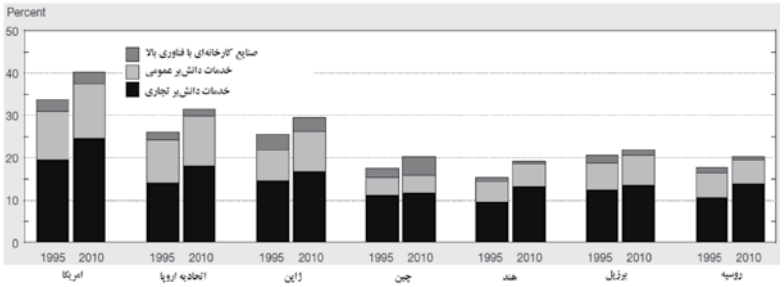
سهم این صنایع در سال ۲۰۱۰ حدود ۳۰ درصد از محصول ناخالص داخلی کشورهای جهان در مقایسه با سهم ۲۷ درصدی اقتصاد جهانی کوچکتر ۱۵ سال قبل از آن می‌باشد (شکل ۳). تقریباً تمامی این افزایش طی

۳- برای مطالعه بیشتر به [۱۵] و [۱۶] مراجعه شود.

1. Nano Technology
2. Bio Technology

سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۱ رخ داده است. بیشترین سهم افزایش در صنایع دانش و فناوری‌محور در اقتصاد جهانی از رشد صنایع دانش‌محور در ایالات متحده، اتحادیه اروپا، ژاپن و چندین کشور در حال توسعه سرچشمه گرفت.

مطابق شکل ۴ سهم صنایع دانش و فناوری‌محور از کل تولیدات اقتصادی آمریکا، اروپا و ژاپن طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰، به میزان ۴ الی ۷ درصد رشد داشته است که این میزان برای آمریکا به میزان ۴۰درصد، اروپا ۳۲درصد، و ژاپن ۴۰درصد در سال ۲۰۱۰ است. این آمار نشان می‌دهد سهم خدمات تجاری دانش‌محور به ویژه خدمات مالی و کسب و کار در آمریکا نسبت به اروپا و ژاپن شدت بیشتری دارند. افزایش سهم صنایع دانش و فناوری‌محور در اقتصادهای کره جنوبی و تایوان نسبت به افزایش رخ داده در صنایع خدماتی و کارخانه‌ای، بسیار بیشتر بود (افزایش ۷ الی ۱۰ درصدی از ۲۹ درصد تا ۳۲درصد). کره جنوبی و تایوان در طول این دوره رشد اقتصادی بسیار بالایی پیدا کرده و توسعه یافتند. در اقتصادهای در حال توسعه نیز سهم صنایع دانش و فناوری‌محور افزایش یافته است. سهم صنایع دانش و فناوری‌محور در اقتصاد چین همزمان با افزایش سهم صنایع کارخانه‌ای با فناوری برتر و افزایش آموزش و خدمات تجاری دانش‌محور از ۳ درصد به ۲۰درصد افزایش یافت. در هندوستان و روسیه به ترتیب با افزایش در سهم خدمات دانش‌محور و تجاری و عمومی، سهم صنایع دانش و فناوری‌محور هر کدام با افزایش ۲ الی



شکل ۴- سهم ارزش افزوده صنایع دانش و فناوری محور از GDP کشورهای مختلف (۱۹۹۵- ۲۰۱۰) [۵]

جدول۳- ارزش افزوده صنایع دانش و فناوری محور به تفکیک مناطق و کشورهای مختلف (۲۰۰۷-۱۹۸۵) [۵]

	۱۹۸۵	۱۹۹۰	رشد ۱۹۹۰ نسبت به ۱۹۸۵	۱۹۹۵	رشد ۱۹۹۵ نسبت به ۱۹۹۰	۲۰۰۰
کل جهان	۲۸۶۴۹۲۳	۵۴۳۶۵۲۲	۹۰	۷۸۶۹۷۶۶	۴۵	۹۲۱۷۸۷۷
۱۱ کشور شرق آسیا[1]	۸۸۲۴۴	۱۸۸۷۴۳	۱۱۴	۳۵۸۸۶۹	۹۰	۴۱۱۸۵۹
اروپا[2]	۷۵۸۲۶۹	۱۸۵۸۴۲۱	۱۴۵	۲۴۵۱۲۲۰	۳۲	۲۴۲۲۲۳۳
آفریقا[3]	۳۶۶۴۸	۴۵۸۴۱	۲۵	۶۴۸۵۹	۴۱	۷۴۹۴۴
اروپای مرکزی/ آسیا[4]	۱۶۵۴۴	۳۰۰۵۷	۸۲	۹۳۹۶۷	۲۱۳	۸۴۱۷۶
آمریکای لاتین[5]	۱۲۷۴۸۱	۲۱۸۷۹۹	۷۲	۳۶۳۰۶۸	۶۶	۴۳۴۷۶۹
خاورمیانه[6]	۴۴۸۴۳	۴۷۴۰۳	۶	۷۱۲۶۸	۵۰	۹۳۷۴۷
ایران	۵۴۲۳	۵۷۹۲	۷	۶۹۳۳	۲۰	۱۰۱۷۰
امریکا	۱۲۳۹۰۱۴	۱۸۸۲۸۶۸	۵۲	۲۵۱۴۰۷۴	۳۴	۳۵۹۰۰۴۱
استرالیا	۴۳۷۴۱	۸۹۵۴۲	۱۰۵	۱۱۳۰۶۴	۲۶	۱۲۷۸۹۲
کانادا	۸۴۶۱۰	۱۵۲۶۰۷	۸۰	۱۶۰۴۶۵	۵	۲۰۰۵۸۹
ژاپن	۳۰۹۰۷۵	۷۱۱۴۲۴	۱۳۰	۱۳۳۸۲۸۸	۸۸	۱۳۱۳۱۴۷

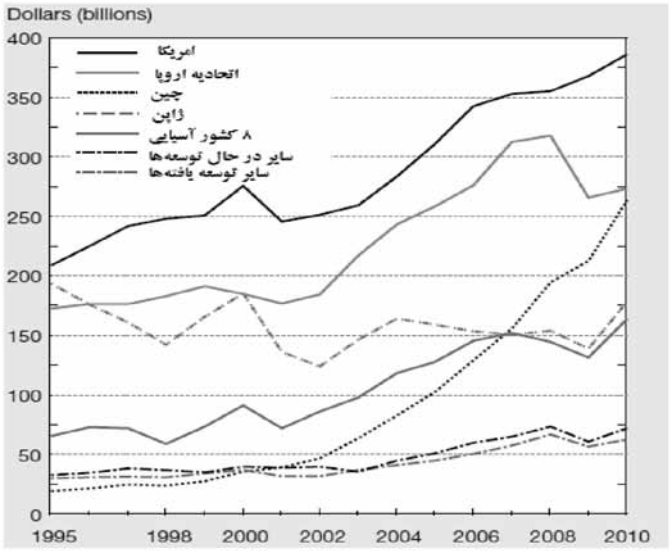
	رشد ۲۰۰۰ نسبت به ۱۹۹۵	۲۰۰۵	رشد ۲۰۰۵ نسبت به ۲۰۰۰	۲۰۰۷	رشد ۲۰۰۷ نسبت به ۲۰۰۰	رشد ۲۰۰۷ نسبت به ۱۹۸۵
کل جهان	۱۷	۱۳۱۱۷۹۹۱	۴۲	۱۵۶۵۸۵۶۰	۷۰	۴۴۷
۱۱ کشور شرق آسیا	۱۵	۶۳۲۸۳۳	۵۴	۸۲۴۵۹۹	۱۰۰	۸۳۴
اروپا	-۱	۴۰۸۷۱۳۰	۶۹	۴۹۵۹۵۰۷	۱۰۵	۵۵۴
آفریقا	۱۶	۱۱۰۶۵۷	۴۸	۱۳۹۶۱۶	۸۶	۳۸۱
اروپای مرکزی/ آسیا	-۱۰	۲۲۹۲۲۸	۱۷۲	۴۳۰۱۴۱	۴۱۱	۲۵۰۰
آمریکای لاتین	۲۰	۵۲۴۳۲۵	۲۱	۷۲۰۸۳۵	۶۶	۴۶۵
خاورمیانه	۳۲	۱۳۶۹۴۵	۴۶	۱۷۴۳۷۵	۸۶	۳۸۹
ایران	۴۷	۲۹۴۲۲	۱۸۹	۴۴۰۷۸	۳۳۳	۷۱۳
امریکا	۴۳	۴۶۶۴۷۱۸	۳۰	۵۲۹۶۸۵۳	۴۸	۳۲۸
استرالیا	۱۳	۲۳۶۱۹۸	۸۵	۳۰۶۷۰۵	۱۴۰	۶۰۱
کانادا	۲۵	۳۱۸۷۳۷	۵۹	۳۹۹۶۰۷	۹۹	۳۷۲
ژاپن	-۲	۱۳۴۱۷۹۲	۲	۱۲۳۳۸۳۴	-۶	۲۹۹

۱- شامل کشورهای هند، اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور، کره جنوبی، تایوان، تایلند، ویتنام، چین و هنگ کنگ.
۲- شامل کشورهای اتریش، بلژیک، بلغارستان، جمهوری چک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایرلند، ایتالیا، هلند، لهستان، پرتقال، رومانی، اسلواکی، اسپانیا، سوئد و انگلستان.
۳- شامل کشورهای کامرون، مصر، کنیا، مراکش، نیجریه، سنگال، آفریقای جنوبی، تونس و زیمباوه.
۴- شامل کشورهای روسیه، ترکیه و اوکراین.
۵- شامل کشورهای آرژانتین، بولیوی، برزیل، شیلی، کلمبیا، کاستاریکا، اکوادور، هندوراس، جامایکا، مکزیک، پاناما، پرو، اروگوئه و ونزوئلا.
۶- شامل کشورهای ایران، فلسطین اشغالی، اردن، کویت و عربستان سعودی.

۴ درصدی به ۱۹ درصد و ۲۰ درصد از تولید ناخالص داخلی رسیده است.

در جدول ۳ ارزش افزوده صنایع دانش و فناوری‌محور طی دوره ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۷ به تفکیک مناطق و کشورهای مختلف ارائه شده است. اطلاعات نشان می‌دهد در کل جهان طی دوره مورد بررسی ارزش افزوده صنایع دانش و فناوری محور ۴۴۷ درصد در ۱۱ کشور شرق آسیا ۸۳۴ درصد، اروپا ۵۵۴ درصد، آفریقا ۲۸۱ درصد، امریکای لاتین ۴۶۵ درصد و خاورمیانه ۲۸۹ درصد رشد داشته است.

رشد ارزش افزوده صنایع دانش و فناوری‌محور در ایران از رشد جهانی بیشتر بوده و طی دوره مورد بررسی ۷۱۳ درصد رشد دارد. همچنین اطلاعات نشان می‌دهد رشد صنایع دانش و فناوری‌محور در ایران از متوسط اروپا، آفریقا و آمریکای لاتین بیشتر است. در بین مناطق مورد بررسی رشد ایران از متوسط ۱۱ کشور آسیایی (شامل هند، اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور، کره‌جنوبی، تایوان، تایلند، ویتنام، چین و هنگ کنگ) و سه کشور اروپای مرکزی (شامل روسیه، ترکیه و اوکراین) کمتر است. در صنایع کارخانه‌ای با فناوری برتر ایالات متحده با ۳۹۰ میلیارد دلار ارزش افزوده در سال ۲۰۱۰ دارای بیشترین مجموعه صنایع کارخانه‌ای با فناوری برتر می‌باشد (شکل ۵) و اروپا و چین به ترتیب با ۲۷۰ و ۲۶۰ میلیارد دلار ارزش افزوده، در رتبه‌های بعدی قرار دارند. هشت کشور آسیای جنوب شرقی و ژاپن هر کدام دارای محصول کارخانه‌ای با فناوری بالایی در حدود ۱۷۵ میلیارد دلار می‌باشند.



شکل ۵- ارزش افزوده صنایع کارخانه‌ای با فناوری بالا برای کشورهای منتخب (۱۹۹۵ – ۲۰۱۰) [۵]

شش صنعت کارخانه‌ای با فناوری بالا دارای ارزش افزوده نامتناسبی می‌باشند. بیشترین مقدار ۳۴۶ میلیارد دلار مربوط به صنایع دارویی و پزشکی است که ۲۵درصد کل جهانی را در سال ۲۰۱۰ شامل شد. سایر صنایع به ترتیب شبه‌رساناها ۳۱۲ میلیارد دلار و ۲۲درصد، تجهیزات اندازه‌گیری و علمی ۲۷۵ میلیارد دلار و ۲۰درصد، تجهیزات ارتباطاتی ۲۰۰ میلیارد دلار، ۱۴درصد، هواپیما و فضاپیما ۱۳۷ میلیارد دلار، ۱۰درصد، و صنایع کامپیوتر ۱۲۷ میلیارد دلار، ۹درصد می‌باشند [۵].

مطالعات انجام شده

داربی ، لیو و زوکر[1] (۱۹۹۹)، در بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت بنگاه‌ها و صنایع با فناوری بالا دریافتند که تأثیر سرمایه فکری و نیروی انسانی ماهر در این بنگاه‌ها بسیار مهمتر از سرمایه فیزیکی است. آنها معتقدند بنگاه‌های با فناوری بالا بر پایه فکری بهترین دانشمندان بنا شده‌اند [۱۷].

ونگ لیم پیارت[2] (۲۰۰۶) با بررسی عوامل موفقیت دره سیلیکون[3] به عنوان مرکز اقتصاد اینترنت و یک منطقه فناوری برتر (که توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات از آنجا شروع و به دنیا عرضه شد) بیان می‌کند که سرعت گرفتن توسعه در سیلیکون ولی با کارآفرینانی که برای خلق موفقیت در شرکت‌هایشان ریسک‌های فنی و حرفه‌ای زیادی کردند، آغاز شد. آنها معتقدند انتقال، دگرگونی و تحول اقتصادی در سراسر تاریخ سیلیکون ولی نتیجه و دستاورد کارآفرینان و سرمایه‌های مخاطره‌پذیر بوده و از طرفی رشد و پیشرفت ساز و کارهای حرکت توسعه

1. Darby, Liu & Zucker
2. Wonglimpiyarat
3. Silicon Valley

سیلیکون ولی مبتنی بر یک مدیریت شبکه‌ای شامل: شبکه‌های کارآفرینان، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، دانشمندان و محققان (برای ترجمه ایده‌ها به ابداعات و نوآوری‌های تجاری)، مخارج تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی و گستردگی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت الکترونیک در سیلیکون ولی می‌باشد [۱۸].

راماسامی، چاکرابارتی و چیاه (۲۰۰۴)، با بررسی عوامل اصلی موفقیت سیلکون ولی و سایر پارک‌های علمی در زمینه صنایع با فناوری برتر این عوامل را شامل: ۱- نقش دانشگاه‌ها ۲- مراکز رشد (انکوباتورها) ۳- مراکز تحقیق و توسعه ۳- دولت ۴- زیر ساخت‌ها (شامل زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سایر زیرساخت‌های فیزیکی و نهادی) ۵- سرمایه انسانی (و استعدادهای انسانی) می‌دانند. آنها در بررسی عوامل لازم جهت موفقیت کریدور چند رسانه‌ای مالزی[1] در زمینه صنایع با فناوری برتر بدین نتیجه می‌رسند که آموزش نیروی انسانی ماهر، تحقیق و توسعه و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از جمله مهمترین عوامل می‌باشند.

تصریح مدل

در قسمت معرفی ویژگی‌های اقتصاد دانش‌محور بیان شد که صنایع و خدمات با فناوری بالا آخرین حلقه و دستاورد نهایی اقتصاد دانش‌محور محسوب می‌شود که در شکل ۱ ارائه شد. با توجه به لایه‌های بیان شده اقتصاد دانش‌محور تعداد محققان و تکنسین‌ها تابعی از فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه و هزینه‌های آموزشی است، به عبارتی:

(۱) (RES=f(ICT, R&D, EDU

(۲) (TEC=f(ICT, R&D, EDU

معادلات (۱) و (۲) از لحاظ تئوریک بیانگر این واقعیت است که هزینه‌های صرف شده برای آموزش، تحقیق و توسعه و فناوری اطلاعات و ارتباطات تا حد زیادی صرف بالا رفتن سطح دانش و تجربه جامعه می‌شود، که این ارتقای سطح در تعداد محققان و تکنسین‌ها نمود می‌یابد. معادلات (۳)، (۴) و (۵) از لحاظ تئوریک بیانگر این واقعیت جامعه است که حاصل کار محققان و تکنسین‌ها در مقالات، اختراعات و تحقیقات منتشر نشده و محرمانه تبلور می‌یابد و نشان می‌دهد اغلب هزینه‌های آموزشی، R&D و ICT جامعه در یک جامعه دانش‌محور با یک فاصله منجر به چاپ مقالات، ثبت اختراعات و انجام یکسری تحقیقات محرمانه می‌شود.

(۳) (STJ=f(RES, TEC

(۴) (PAT=f(RES, TEC

(۵) (SRE=f(RES, TEC

معادله (۶) بیانگر این واقعیت است که نتیجه تجاری شده مقالات و تحقیقات علمی و اختراعات در یک اقتصاد دانش‌محور منجر به تولید کالا و خدمات دانش‌بر می‌شود و صنایع مبتنی بر دانش به عنوان دستاورد نهایی اقتصاد دانش تبلور یافته مقالات، تحقیقات و اختراعات بوده و نتیجه نهایی تمام سطوح اقتصاد دانش محسوب می‌شود.

(۶) (Hi-tech= f(STJ, PAT, SRE

با جایگذاری (۳)، (۴) و (۵) در (۶) معادله (۷) حاصل می‌شود.

(۷) (Hi-tech= f(RES, TEC

با جایگذاری (۱) و (۲) در (۷) معادله (۸) حاصل می‌شود.

(۸) (Hi-tech= f(ICT, R&D, EDU

بنابراین میزان تولید صنایع با فناوری بالا تابعی از مقدار هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحقیق و توسعه و آموزش است. تابع تولید مورد استفاده به صورت کاب-داگلاسی در نظر گرفته شده است. معادله (۹) بیانگر تابع تولید می‌باشد. (۹)

$$Hitech = A(ICT)^{\alpha}(R\ \&\ D)^{\beta}(EDU)^{\theta}$$

فرم‌سنجی معادله پس از گرفتن Ln از دو طرف معادله (۹) معادله (۱۰) می‌شود:

$$Ln(hitech)_{it} = \ln A + \alpha Ln(ICT)_{it} + \beta Ln(R\ \&\ D)_{it} + \theta Ln(EDU)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱۰)$$

قابل ذکر است با توجه به اینکه مدل به دست آمده به صورت لگاریتمی است، هر یک از ضرایب هر یک از متغیرها بیانگر کشش تولیدات صنایع با فناوری بالا نسبت آن متغیر است و در جدول ۴ معادله کشش‌های به دست آمده از مدل ارائه شده است.

برآورد مدل

مدل تصریح شده، برای ۴۸ کشور جهان که اطلاعات مورد نیاز این تحقیق برای آنها وجود داشت (اطلاعات برای سایر کشورها ناقص بود.) طی سال های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ برآورد شده است که داده‌های موردنیاز از [۵] ، [۱۹] و [۲۰] استخراج شده است.

با توجه به اینکه ۴۸ کشور مورد بررسی از

1. Multimedia Super Corridor

لحاظ اقتصادی ناهمگن بودند و در بین آنها هم کشورهای توسعه‌یافته و هم در حال توسعه وجود داشت از روش اثرات تصادفی[1] در Panel Data استفاده شده است. همچنین با توجه به اینکه تخمین زننده‌های OLS معمولی در شرایطی که تغییرپذیری قابل ملاحظه‌ای در آمارها وجود دارد، نمی‌توانند بهترین باشند. به عبارتی اگر ناهمسانی واریانس در داده‌ها وجود داشته باشد، روش ایده‌آل تخمین روشی است که برای مشاهدات با تغییرپذیری بیشتر، وزن کمتری نسبت به مشاهدات با تغییر پذیری کمتر قائل شود. متأسفانه روش OLS معمولی از این رویه پیروی نکرده و وزن و اهمیت مساوی به هر یک از مشاهدات می‌دهد در حالی که روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)، تفاوت‌ها را دقیقاً مورد توجه قرار داده و قادر است تخمین‌زنی ارائه دهد که BLUE باشد.

با توجه به اینکه مشکل ناهمسانی واریانس در داده های مقطعی متداول تر از داده های سری های زمانی است و این تحقیق ۴۸ کشور توسعه یافته و در حال توسعه جهان را مورد بررسی قرار می دهد که معمولا دارای تفاوت های زیادی درتمامی زمینه های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی هستند، از این رو ناهمسانی زیادی بین داده های این کشورها وجود دارد. که برای برطرف شدن مشکل تخمین زننده‌ها از روش GLS در این تحقیق استفاده شده است.

نتایج برآورد که در جدول ۵ ارائه گردید، نشان می‌دهد هزینه‌های تحقیق و توسعه، فناوری اطلاعات و ارتباطات و آموزش دارای اثرات مثبت و معنادار بر تولید صنایع با فناوری برتر هستند. با توجه به این که مدل مورد بررسی به صورت لگاریتمی است و در رابطه (۱۰) و جدول ۴ مشخص است ضرایب هر یک از متغیرها بیانگر کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه و هزینه‌های آموزشی می‌باشد. به عبارتی این ضرایب نشان می‌دهد به ازاء یک درصد افزایش در متغیرهای مستقل، تولید صنایع با فناوری بالا چه مقدار تغییر می‌کند.

نتایج برآورد شده برای کشش‌ها که در جدول ۶ خلاصه شده نشان می‌دهد افزایش یک درصد در هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب ۰/۶۸ درصد افزایش در تولید صنایع با فناوری برتر می‌شود، یک درصد افزایش در هزینه‌های تحقیق و توسعه ۰/۴۸ درصد تولید صنایع با فناوری برتر را افزایش می‌دهد و یک درصد افزایش هزینه‌های

جدول۴- معادله کشش‌های به دست آمده از مدل

نوع کشش	معادله کشش
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	$\alpha = \frac{dLn(Hitech)}{dLn(ICT)} = \frac{d(Hitech)}{d(ICT)} \cdot \frac{ICT}{Hitech}$
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه های تحقیق و توسعه	$\alpha = \frac{dLn(Hitech)}{dLn(R\&D)} = \frac{d(Hitech)}{d(R\&D)} \cdot \frac{R\&D}{Hitech}$
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه های آموزشی	$\alpha = \frac{dLn(Hitech)}{dLn(EDU)} = \frac{d(Hitech)}{d(EDU)} \cdot \frac{EDU}{Hitech}$

جدول ۵- نتایج برآورد مدل

	POOLING		اثرات ثابت		اثرات تصادفی	
	ضریب	آماره‌ی t	ضریب	آماره‌ی t	ضریب	آماره‌ی t
عرض از مبدأ	9.294733	3.812241 (0.00)	-9.65024	-4.40283 (0.00)	2.588228	1.156732 (0.25)
هزینه تحقیق و توسعه	0.198022	1.932147 (0.05)	0.477238	4.718378 (0.00)	0.657385	4.694148 (0.00)
هزینه فناوری اطلاعات و ارتباطات	0.611237	5.810521 (0.00)	0.679768	7.127963 (0.00)	0.797836	5.179683 (0.00)
هزینه آموزش	-0.17911	-1.36925 (0.17)	0.290904	2.026096 (0.04)	-0.53279	-2.6545 (0.00)
AR (1)	0.963539	120.3886 (0.00)	0.404039	9.005021 (0.00)		
R^2	0.99		0.98		0.37	
$\overline{R}^2$	0.99		0.97		0.36	
F	18475.8 (0.00)		2768.3 (0.00)		64.9 (0.00)	
F لیمر	100.7 (0.00)					
تست هاسمن	22.2 (0.00)					

جدول۶- کشش‌های به دست آمده از مدل

نوع کشش	مقدار برآورد شده
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه‌های تحقیق و توسعه	۰/۴۸
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۶۸
کشش تولید صنایع با فناوری بالا به هزینه‌های آموزشی	۰/۲۹

1. Random Effects

آموزشی افزایشی ۰/۲۹ درصدی در تولید صنایع با فناوری برتر در ۴۸ کشور مورد بررسی طی سال های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ را در پی داشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

اندازه و میزان توانمندی در صنایع دانش‌محور و با فناوری برتر یک شاخص اساسی برای اقتصادهای دانش‌محور است. نظام تولید و ساختار عوامل تولید در صنایع با فناوری برتر، پیچیده‌ترین شکل را به خود می‌گیرد. محوری‌ترین عنصر در صنایع دانش‌محور، تحول و دگرگونی سریع فناورانه است.

هر صنعتی دانش‌بر است ولی با درجات متفاوت. صنایع و خدمات با دانش‌بری پایین نیز دانش‌برند. (مثل صنایع چوب)، ولی دانش موجود در این صنعت از صنایع با دانش‌بری بالا وارد شده و مصرف می‌شود (مثل ماشین‌های ابزار). اما در صنعتی مثل صنایع دارویی، دانش آن در همان صنعت یا صنایع نزدیک و مشابه، تولید می‌شود. در چنین صنعتی، دانش تولید شده- علاوه بر اینکه در سایر صنایع استفاده می‌شود- عمدتاً در همان صنعت استفاده می‌شود. بین فناوری محصول و فناوری فرایند تولید محصول تفاوت است. فرایندهای تولید می‌توانند دارای فناوری بالا و پیچیده باشند ولی محصول آنها لزوماً فناوری بالایی نداشته باشد، نظیر کشاورزی مدرن که از فرایند تولید دانش‌محور سود می‌برد ولی محصولات آن دارای فناوری بالا نیستند، همچنین است استخراج نفت. این تحقیق به بررسی تأثیر متغیرهای پایه‌ای اقتصاد دانش‌محور یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحقیق و توسعه و آموزش بر تولید صنایع با فناوری برتر در چارچوب یک مدل طراحی شده کاب داگلاس برای ۴۸ کشور جهان طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ می‌پردازد. نتایج نشان دهنده اثرات مثبت و معنادار هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحقیق و توسعه و آموزش بر صنایع با فناوری برتر است. از آنجا که مدل مورد بررسی به صورت لگاریتمی است، ضرایب هر یک از متغیرها بیانگر کشش تولید صنایع با فناوری بالا به متغیرهای مستقل است که نتایج برآورد شده برای کشش‌ها نشان می‌دهد افزایش یک درصد در هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب ۰/۶۸ درصد، یک درصد افزایش در هزینه‌های تحقیق و توسعه ۰/۴۸ درصد و یک درصد افزایش هزینه‌های آموزشی افزایشی ۰/۲۹ درصدی در تولید صنایع با فناوری برتر را در پی دارد.

در انتها راهکارهایی جهت بهبود بستر اقتصاد دانش‌محور جهت افزایش تولیدات صنایع با فناوری برتر در ایران ارائه می‌گردد.

۱- ارتقای سطح علمی جامعه از طریق تولید و توسعه آموزش‌های نظری وکاربردی، دستیابی به اقتصاد متنوع و متکی بر منابع دانش و آگاهی، سرمایه انسانی و فناوری نوین؛

۲- تلاش در جهت افزایش محققان و هزینه‌های صرف شده در زمینه تحقیق و توسعه در عین توجه به ساختار فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشورهای توسعه یافته؛

۳- توانمندسازی بخش خصوصی در فعالیت‌های پژوهشی و فناوری و گسترش اطلاعات و ارتباطات از طریق رقابت‌پذیری و بازارگرا شدن تحقیقات و بهبودکارایی و نظام‌مند شدن آنها؛

۴- توسعه زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در عرصه ملی؛

۵- نهادینه کردن نظام نوآوری و اختراع در فعالیت‌های مختلف اقتصادی در تمام سطوح تحصیلی با توجه به پیشرفت فناوری؛

۶- ارتقاء فناوری در اقتصاد از طریق تعامل با اقتصاد جهانی در قالب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی و سرمایه‌گذاری مشترک خارجی؛

۷-گسترش بازار محصولات دانش‌محور، شفاف‌سازی نظام مالی و اعتبارات پژوهش و فناوری از طریق نظام‌مند کردن امور اجرایی، حذف تبعیض در فعالیت‌های تحقیقاتی، رقابت‌پذیری فعالیت‌های تحقیقاتی از طریق مناقصه و کاربرد نتایج پژوهش در عرصه کاربردی اقتصاد.

جدول ۷- نام کشورهای منتخب مورد آزمون

Spain	Peru	Italy	Germany	Chile	Argentina
Sweden	Poland	Japan	Greece	China	Australia
Switzerland	Portugal	Korea, Rep.	Hong Kong, China	Costa Rica	Austria
Thailand	Romania	Mexico	Hungary	Czech Republic	Belgium
Tunisia	Russian Federation	Netherlands	India	Denmark	Bolivia
Ukraine	Singapore	Norway	Indonesia	Ecuador	Brazil
United Kingdom	Slovak Republic	Pakistan	Iran, Islamic Rep.	Finland	Bulgaria
United States	Slovenia	Panama	Ireland	France	Canada

منابع

1. Porter, M.E,(2003); Building the Microeconomic Foundations of Competitiveness in the Global Competitiveness Report 2002-2003, World Economic Forum, New Yourk: Oxfore Universiyt Press.
2. OECD (2001). Science, Technology and Industry Outlook, Paris: OECD.

۳- وحیدی، پریدخت، "اقتصاد دانش محور و نقش تحقیق و توسعه در آن". همایش چالش‌ها و چشم‌اندازهای توسعه ایران، تهران، اسفند ماه ۱۳۸۰.

4. OECD (1996). The knowledge based economy, Paris: OECD.
5. OECD (2011). Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris: OECD.
www.oecd.org/sti/scoreboard .
6. APEC Economic Committee (2001). Towards Knowledge Based Economies in APEC, APEC Secretariat.
7. Dahlman, C., & T. Anderson (2000). Korea and Knowledge- Based Economy. Making the Transition, World Bank Institute.
8. Fischer, M Manfred and Attila Varga (2001). Production of Knowledge and Geographically Mediated Spillovers from Universities A Spatial Econometric Perspective and Evidence from Austria. Paper presented at the 41st Congress of the European Regional Science Association, August 29-September 1, 2001, Zagreb, Croatia

۹- عمادزاده، مصطفی، شهنازی، روح‌اله و دهقان شبانی، زهرا، "بررسی میزان تحقق اقتصاد دانش‌محور در ایران (مقایسه تطبیقی با سه کشور همسایه)"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره بیستم، تابستان ۱۳۸۵.

۱۰- عمادزاده، مصطفی و شهنازی، روح‌اله، "بررسی مبانی و شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور و جایگاه آن در کشورهای منتخب در مقایسه با ایران". فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال هفتم، شماره چهارم (۲۷) زمستان ۱۳۸۶.

11. Smith,K.(2002). What is the Knowledge economy? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases. http://econpapers.hhs.se
12. DeVol, Ross (1999). America's High Tech Economy: Growth, Development, and Risks for Metropolitan Areas. July. Santa Monica, CA: The Milken Institute.
13. Godin, Benoit(2004). The obsession for Competitiveness and its Impact on Statistics: the construction of High-Technology Indicators. Project on the history and sociology of S&T statistics. Working Paper No.25.
14. OECD (2003). Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris: OECD.
15. Bunnell, Tim (2002). (Re) positioning Malaysia: high-tech networks and the multicultural rescripting of national identity. Political Geography 21, 105–124. www.politicalgeography.com
16. Zhang, Junfu (2003). High-Tech Start-Ups and Industry Dynamics in Silicon Valley. PUBLIC POLICY INSTITUTE OF CALIFORNIA.
17. Darby R.Michael., Qiao Liu & Lynne G. Zucker. Staknes and Stars: the Effect of Nitellectula Human Capital on the Level and Variability of High-Tech Firms Market Values. National Bureau of Economic Research. Working Paper 7201 http://www.nber.org/papers/w7201
18. Wonglimpiyarat, Jarunee (2006). The Dynamic Economic Engine at Silicon Valley and US Government Programmers in Nancing Innovations, Technovation Journal, Articles in Press. www.elsevier.com/locate/technovation
19. World Bank (CD WDI2010)

۲۰- مرکز آمار ایران، "نتایج آمارگیری از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ایران"، تهران، ۱۳۸۸.