

## منابع رشد تولید صنایع ایران در سطوح مختلف تکنولوژی

### مطالعه موردی صنایع ایران با کدهای چهار رقمی ISIC

محمدحسن فطرس<sup>۱</sup>، محمدرضا دهقانپور<sup>۲</sup>، بابک ده‌موبد<sup>۳</sup>\*  
دانشیار دانشگاه بوعلی سینا همدان، [fotros@basu.ac.ir](mailto:fotros@basu.ac.ir)  
مؤسسه آموزش عالی جواد یزد، [m.r.dehghanpur@gmail.com](mailto:m.r.dehghanpur@gmail.com)  
عضو هیأت علمی جهاد دانشگاهی یزد، [b.dehmoobed@gmail.com](mailto:b.dehmoobed@gmail.com)

### چکیده

برای حضور در صحنه رقابت جهانی نه تنها رشد تولید صنعت، بلکه رشد تولید صنایع با فناوری برتر از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به سطح تکنولوژی، صنایع به چهار دسته صنایع با فناوری برتر، فناوری متوسط، فناوری ساده و منبع‌گرا تقسیم می‌شوند. لذا شناسایی منابع رشد در گروه‌های مختلف صنعتی می‌تواند نقش بسزایی را در رسیدن به رشد و توسعه صنعتی و همچنین بقا در صحنه رقابت جهانی داشته باشد. بر این اساس، این مطالعه در نظر دارد با استفاده از روش پانل دیتا و تلفیق داده‌های صنایع ایران در سطح کدهای ۴ رقمی ISIC طی سال‌های ۸۶-۱۳۷۹ به بررسی منابع رشد تولید (از قبیل نیروی کار ماهر و ساده، سرمایه فیزیکی، بهره‌وری کل عوامل تولید، صادرات و واردات) در بخش‌های مذکور بپردازد. در این مطالعه به منظور طبقه‌بندی صنایع به سطوح مختلف تکنولوژی از معیار Lall استفاده می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد کشتش تولیدی نیروی کار ماهر در صنایع با فناوری برتر نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر است و هرچه به سمت صنایع با فناوری پایین و منبع‌گرا پیش برویم، از کشتش تولیدی آن کاسته می‌شود. در مورد نیروی کار ساده، عکس فرآیند فوق صادق است. بهره‌وری در میان سایر عوامل، بیشترین تأثیر را بر روی رشد تولید صنایع در هر چهار گروه مورد بررسی دارد. صادرات در حالی که بر روی صنایع با فناوری برتر تأثیر منفی دارد، واردات این صنایع به دلیل تکنولوژی نهفته در آن باعث افزایش تولید در این گروه می‌شود. این تأثیر در سایر گروه‌های مورد بررسی و با توجه به ماهیت هریک از این گروه‌ها متفاوت است. بر اساس یافته‌های این مطالعه، برای رشد تولید صنعت تنها نمی‌توان به یک سیاست کلی اکتفا نمود، بلکه برای هر گروه از صنایع و هر سطح از تکنولوژی سیاست‌های خاص آن گروه می‌تواند تأثیرگذار باشد.

واژه‌های کلیدی: رشد تولید، فناوری برتر، عوامل تولید، کیفیت عوامل تولید

### ۱- مقدمه

۱- دانشیار اقتصاد و عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- کارشناس ارشد اقتصاد، مدرس مؤسسه آموزش عالی جواد یزد

۳ و \* - کارشناس ارشد مدیریت و عضو هیأت علمی گروه مدیریت و حسابداری جهاد دانشگاهی یزد (نویسنده مسئول مکاتبات)

در ادبیات جدید مربوط به رشد، سرمایه انسانی و فعالیت‌های R&D، از مهمترین منابع رشد محسوب می‌شوند. از سوی دیگر در میان تقسیم‌بندی تکنولوژی‌هایی که در تولید و صادرات محصولات صنعتی در نظر است، این عوامل (سرمایه انسانی و R&D) معیاری برای طبقه‌بندی صنایع به چهار گروه صنایع منبع‌گرا، صنایع با تکنولوژی پایین، تکنولوژی متوسط و تکنولوژی برتر می‌باشد. این در حالی است که رشد اقتصادی در بلندمدت توسط رشد فناوری تعیین می‌شود [۱۵]. از این رو، کشورهای مختلف برای حصول به رشد مطلوب اقتصادی ضمن اهتمام به کارکرد صحیح نظام اقتصادی، تلاش خود را بر ارتقاء توانمندی تکنولوژیک متمرکز کرده‌اند. هر چند در میان مدت انباشت سرمایه بر عملکرد اقتصادی تأثیر می‌گذارد لیکن در بلندمدت مهم‌ترین عامل رشد، تکنولوژی است.

برای تکنولوژی با توجه به رویکردهای متفاوت، تعاریف گوناگونی ارائه شده است. طارق خلیل<sup>۱</sup> با رویکرد مدیریتی، تکنولوژی را به صورت "فرآیند ترکیب نظام‌مند ابزار، دانش فنی و اطاعات لازم برای بکارگیری ابزار و نیز مهارت‌های انسانی مورد نیاز برای استفاده از دانش و ابزار" تعریف می‌کند. از دیدگاه اقتصاددانان، تکنولوژی دانشی است که در امر تولید، تجاری‌سازی و توزیع کالا و خدمات به کار می‌رود و وسیله‌ای جهت ارتقای توانایی‌های فیزیکی و فکری انسان، و ابزاری برای تبدیل منابع ساده به منابع و کالاهای پیچیده می‌باشد. لغت‌نامه وبستر<sup>۲</sup> تکنولوژی را "دانش عملی یا کاربردی" تعبیر کرده است. در ادامه برخی از تعاریف متداول در زمینه تکنولوژی به صورت فهرست‌وار ارائه می‌شود:

- مجموعه‌ای از علوم و فنون برای نیل به یک محصول تولیدی یا خدماتی،
- ارتباط شعور انسانی با ابزار و آگاهی در کاربرد و کنترل آن،
- مهارت، دانش و روش ساختن و بکار گرفتن و انجام دادن چیزها،
- ابزاری برای تبدیل منابع طبیعی به کالاهای قابل استفاده،
- از یک سو مجموعه‌ای از ماشین‌آلات و ابزار است و از سوی دیگر مجموعه‌ای از فرآیندها، روش‌ها و دانش ساخت، نصب و راه‌اندازی، بهره‌گیری، نگهداری، تعمیر، اصلاح و خلق و مدیریت ماشین‌آلات و ابزار فنی است. بنابراین تکنولوژی عین صنعت نیست بلکه پایه و قاعده صنعت است، صنعتی که بدون اهتمام کافی به کسب و جذب تکنولوژی مربوطه ایجاد شود، بی‌پایه و قاعده خواهد بود و نمی‌تواند به حیات تکامل بخش ادامه دهد.

طبق تعریف یونیدو<sup>۳</sup> "منظور از تکنولوژی کاربرد علوم در صنایع با استفاده از رویه‌ها و مطالعات منظم و جهت‌دار است". در سطح ملی، تکنولوژی مجموعه‌ای از توان‌ها و قابلیت‌ها برای تولید محصول یا صنعتی شدن است. هدف از کاربرد آن می‌تواند نیل به توسعه اقتصادی و بالابردن توان رقابتی، رفاه عمومی، قالبیت دفاعی و رزمی، بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی و حفظ محیط‌زیست باشد. یکی از معیارهای طبقه‌بندی صنایع بر حسب تکنولوژی، طبقه‌بندی بر حسب خروجی می‌باشد. به اعتقاد لال [۱۲] انواع تکنولوژی عبارتند از:

۱- تکنولوژی منبع‌گرا<sup>۴</sup>: محصولات این نوع تکنولوژی ساده و کاربر<sup>۴</sup> هستند، نظیر تولید غذاهای ساده و چرب. هرچند بخش‌هایی از آن ممکن است سرمایه‌بر باشند یا احتیاج به مهارت‌های پیشرفته داشته باشند، مانند پالایش نفت یا تولید مدرن مواد غذایی. مزیت رقابتی این نوع محصولات معمولاً از وجود منابع طبیعی محلی یا موجود در یک کشور ناشی می‌شود.

۲- تکنولوژی ساده<sup>۵</sup>: در این نوع تکنولوژی محصولات با ثبات تولید می‌شوند. تکنولوژی‌ها در درجه اول در درون تجهیزات سرمایه‌ای قرار دارند. بخشی از این محصولات احتیاج به مهارت‌های کاری نسبتاً ساده دارند. بسیاری از محصولات که مبادله می‌شوند یکسان هستند و رقابت روی قیمت آنها است. برای این‌گونه محصولات هزینه نیروی انسانی عامل

1. Khalil, (2000).

2. Webster, (1981).

3. Resource Base

4. Labor Intensive

5. Low Technology



مهمی در ایجاد مزیت رقابتی است. مقیاس اقتصادی و موانع ورود این‌گونه محصولات معمولاً پایین است. بازار این‌گونه محصولات به آرامی رشد می‌کند و تقاضای آنها کاهش درآمدی کمتر از یک دارد. باید به این نکته توجه کرد که این محصولات بیشتر مورد توجه کشورهای در حال توسعه هستند که با استفاده از تکنولوژی‌های ساده تولید می‌شوند و مزیت رقابتی آنها قیمت است و نه کیفیت.

۳- تکنولوژی متوسط: <sup>۱</sup> محصولات این فرآیند، بخش اعظم فعالیت‌های صنعتی در اقتصاد پیشرفته را تشکیل می‌دهد. این محصولات احتیاج به سطح نسبتاً بالای تحقیق و توسعه، مهارت‌های پیشرفته و دوره یادگیری طولانی دارند. زیرگروهی از این دسته محصولات که در رشته‌های مهندسی و خودروسازی قرار دارند احتیاج به ارتباط قوی در بین بنگاه‌های مختلف دارد تا کارایی لازم را پیدا کند.

۴- تکنولوژی‌های پیشرفته: <sup>۲</sup> این دسته از محصولات احتیاج به تکنولوژی‌های پیشرفته و سریع‌التغییر، هزینه تحقیق و توسعه زیاد و تأکید فراوان بر طراحی محصول جدید دارند. این دسته از محصولات همچنین به زیرساخت‌های مکفی تکنولوژی، نیروی انسانی بسیار متخصص و ارتباط قوی بین بنگاه‌ها از یک سو و مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی از سوی دیگر نیاز دارند.

کشورهای توسعه یافته، با فاصله‌های زمانی متفاوت به مرحله صنعتی شدن رسیده‌اند و پس از رسیدن به این مرحله، خیزی را در توسعه اقتصادی آغاز کرده‌اند. در کشورهای در حال توسعه نیز اهداف توسعه صنعتی به‌صورت بخشی از اهداف توسعه عمومی کشور در نظر گرفته می‌شود. این کشورها باور دارند که با رشد و توسعه صنعتی، سطح رفاه و جامعه ارتقا می‌یابد [۲]. بر این اساس، رشد و توسعه صنعتی سهمی مهم و مسلط در تحقق رشد و توسعه اقتصادی مستمر، باثبات و پرشتاب بر عهده دارد. تفاوت‌های ساختاری که در بین این چهار گروه از صنایع (HT, MT, LT, RB) وجود دارد و آنها را از هم متمایز می‌سازد این موضوع را در ذهن تداعی می‌کند که آیا منابع رشد این چهار گروه یکسان است یا برای رشد هر گروه سیاست‌های خاص خود را می‌طلبد؟ لذا شناسایی منابع رشد در گروه‌های مختلف صنعتی می‌تواند نقش بسزایی را در رسیدن به رشد و توسعه آن گروه داشته باشد.

با توجه به ادبیات فوق، این مطالعه سعی در شناسایی عوامل مؤثر بر رشد تولید صنایع در سطوح چهارگانه مذکور (HT, MT, LT, RB) طی سال‌های ۸۶-۱۳۷۹ دارد. برای دستیابی بدین هدف با استفاده از روش پانل دیتا و اطلاعات آماری کارگاه‌های بزرگ صنعتی (با ۱۰ نفر کارکن و بیشتر) منتشر شده توسط مرکز آمار ایران، این عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مطالعه از شش بخش تشکیل شده است. بعد از بیان اهمیت موضوع و تعریف سطوح مختلف تکنولوژی، مبانی نظری مربوط به رشد تولید و مطالعات تجربی موجود در این زمینه بخش‌های دوم و سوم این مطالعه را تشکیل می‌دهد. معرفی داده‌ها و روش تحقیق بخش چهارم این مطالعه را به خود اختصاص داده است. مدل پیشنهادی ذکر شده در بخش مبانی نظری در بخش پنجم مورد بررسی قرار می‌گیرد و نتایج آن تحلیل می‌شود و نهایتاً در بخش آخر این مطالعه با توجه به یافته‌های این پژوهش پیشنهاداتی ارائه می‌شود.

## ۲- مبانی نظری

برای اولین بار و به‌طور مشخص، نقش علم در ایجاد تغییرات تکنولوژی و رشد اقتصادی در دوره انقلاب صنعتی نمایان گردید. همچنین نوشته‌های بسیاری در مورد تئوری‌های رشد و توسعه اقتصادی با تأکید بر متغیر مربوط به علم و تکنولوژی را از زمان آدام اسمیت به بعد می‌توان مشاهده کرد. آدام اسمیت در کتاب ثروت ملل نیروها و عوامل پویایی را در ایجاد رشد اقتصادی مطرح می‌سازد. وی عنوان می‌کند که این دو پدیده باعث گسترش صنعت و بازارها می‌گردد و این تحول نیز افزایش مهارت، بهره‌وری و پیشرفت تکنولوژی را به بار می‌آورند. با افزایش بهره‌وری تولید، امکان سرمایه‌گذاری بیشتر فراهم می‌شود و

<sup>1</sup>. Medium Technology

<sup>2</sup>. High Technology

افزایش سرمایه‌گذاری به اختراع و تولید ماشین‌ها منجر می‌گردد که زمینه مناسب‌تری برای تقسیم‌کار، افزایش تخصص و بهبود تکنولوژی را به وجود می‌آورد [۹]. شومپیتر یکی دیگر از اقتصاددانان است که توجه خود را به عوامل مرتبط با رشد بلندمدت معطوف داشته است. وی اختراعات ابداع‌گران به صورت تکنولوژی‌های نوین، سازمان‌های جدید اقتصادی و منابع جدید را در ایجاد رشد اقتصادی بسیار مهم قلمداد می‌نماید. شومپیتر به اهمیت نقش اختراعات و ابداعات تکنولوژیک در گسترش رشد اقتصادی و نیز بروز امواج ابداعات دیگر نیز کاملاً واقف بوده است.

علاوه بر موارد فوق، با بررسی نظریه‌های ارائه شده در نیمه دوم دهه ۱۹۵۰ مشاهده می‌شود که بسیاری از اقتصاددانان قسمت عمده افزایش تولید را در کشورهای صنعتی را ناشی از رشد تکنولوژیکی دانسته‌اند. این اقتصاددانان برای ارائه نظریه‌های خود از ابزاری به نام تابع تولید استفاده کرده‌اند. آنان تابع تولید جمعی یک اقتصاد را به صورت معادله زیر نشان داده‌اند [۶].

$$Q_t = A_t * F(K_t, L_t) \quad (1)$$

در رابطه فوق  $K$ : حجم سرمایه فیزیکی،  $L$ : نیروی کار و  $Q$ : تولید را نشان می‌دهد.  $A$ : نیز نشان از تکنیک به کارگیری عوامل و یا به عبارتی بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. با توجه به عدم همگنی در کیفیت نیروی کار شاغل و همچنین از آنجا که قسمتی از تغییرات تکنولوژیکی در بطن تغییرات کیفیت نیروی انسانی خود را متجلی می‌سازد، لذا برای نشان دادن کیفیت نیروی کار،  $L$  به دو دسته نیروی کار ساده ( $L_1$ ) و نیروی کار ماهر و تحصیل کرده ( $L_2$ ) تقسیم می‌شود. به عبارتی:

$$L_t = L_{1t} + L_{2t} \quad (2)$$

همچنین برای بیان کیفیت سرمایه،  $K$  به دو دسته سرمایه فیزیکی ( $K_1$ ) و سرمایه تحقیق و توسعه ( $K_2$ ) تقسیم می‌شود.

$$K_t = K_{1t} + k_{2t} \quad (3)$$

علاوه بر تأثیر عوامل تولید، نظریه‌های رشد سنتی کلاسیک و نئوکلاسیک به وجود رابطه قوی بین رشد تولید و تجارت تأکید دارند. استدلال‌های زیادی در مورد این که مشارکت بیشتر در بازرگانی بین‌المللی رشد اقتصادی و بهره‌وری کل عوامل را تقویت می‌کند، مطرح شده است. منافع بازرگانی بین‌المللی برای بهره‌وری و رشد اقتصادی، دست کم از زمان آدام اسمیت مطرح شده و در برگیرنده تخصص یافتن بر مبنای برتری نسبی و سود بردن از صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید می‌باشد. بازرگانی (بین‌المللی) امکان تخصیص کارا تر منابع ملی را فراهم می‌سازد، به عنوان مثال آلفرد مارشال معتقد است "تجارت به مثابه موتور رشد" می‌باشد. با وجود تجارت بین‌الملل، کشورها می‌توانند از نهادهای تولید شده توسط شرکای تجاری نیز استفاده نمایند. به عبارت دیگر، بازرگانی بین‌المللی دسترسی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مختلف را افزایش می‌دهد. با توجه به موارد فوق تابع تولید صنعت را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$Q_{it} = A_{it} * f(L_{1it}, L_{2it}, K_{1it}, K_{2it}, EX_{it}, EM_{it}) \quad (4)$$

در مدل فوق  $Q_{it}$  تولید صنایع با سطح تکنولوژی  $i$  در زمان  $t$  می‌باشد.  $L_{1it}$  نیروی کار ساده و  $L_{2it}$  نیروی کار ماهر در صنعت،  $K_{1it}$  و  $K_{2it}$  به ترتیب سرمایه فیزیکی و تحقیق و توسعه را نشان می‌دهد.  $EX$  و  $EM$  صادرات و واردات صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی را نشان می‌دهد. با گرفتن دیفرانسیل از رابطه (۴) خواهیم داشت:

$$dQ_i = \frac{\delta Q_i}{\delta A_i} . dA_i + \frac{\delta Q_i}{\delta L_{1i}} . dL_{1i} + \frac{\delta Q_i}{\delta L_{2i}} . dL_{2i} + \frac{\delta Q_i}{\delta K_{1i}} . dK_{1i} + \frac{\delta Q_i}{\delta K_{2i}} . dK_{2i} + \frac{\delta Q_i}{\delta EX_i} . dEX_i + \frac{\delta Q_i}{\delta EM_i} . dEM_i \quad (5)$$

با تبدیل رابطه (۵) به یک رابطه رشد، معادله فوق به صورت ذیل بازنویسی می‌شود:

$$\begin{aligned} \frac{dQ_i}{Q_i} = & \frac{\delta Q_i}{\delta A_i} \cdot \frac{A_i}{Q_i} \cdot \frac{dA_i}{A_i} + \frac{\delta Q_i}{\delta L_{1i}} \cdot \frac{L_{1i}}{Q_i} \cdot \frac{dL_{1i}}{L_{1i}} + \frac{\delta Q_i}{\delta L_{2i}} \cdot \frac{L_{2i}}{Q_i} \cdot \frac{dL_{2i}}{L_{2i}} + \frac{\delta Q_i}{\delta K_{1i}} \cdot \frac{K_{1i}}{Q_i} \cdot \frac{dK_{1i}}{K_{1i}} + \\ & \frac{\delta Q_i}{\delta K_{2i}} \cdot \frac{K_{2i}}{Q_i} \cdot \frac{dK_{2i}}{K_{2i}} + \frac{\delta Q_i}{\delta EX_i} \cdot \frac{EX_i}{Q_i} \cdot \frac{dEX_i}{EX_i} + \frac{\delta Q_i}{\delta EM_i} \cdot \frac{EM_i}{Q_i} \cdot \frac{dEM_i}{EM_i} \end{aligned} \quad (6)$$

رابطه (۶) تأثیر هر یک از عوامل را به صورت کشش تولیدی آن عامل نشان می‌دهد. با توجه به موارد فوق می‌توان عوامل مؤثر بر رشد تولید را به سه گروه عمده ذیل تفکیک نمود.

### الف - رشد تولید متأثر از ایجاد ظرفیت‌های جدید (افزایش نهاده‌ها):

در این رویکرد، با ایجاد ظرفیت‌های جدید و به‌کارگیری منابع سرمایه‌ای و انسانی بیشتر، رشد تولید محقق می‌شود. تجربه جهانی نشان می‌دهد که این رویکرد چندان موفق نبوده است، چرا که سرمایه یکی از مقتضیات رشد تولید است و نه همه آن. برای آن که سرمایه به عمل‌آوری برسد و بازده مطلوب داشته باشد، باید سایر مقتضیات و شرایط عمل‌آوری از قبیل منابع انسانی، اطلاعات و دانش فنی و از همه مهمتر قوانین، مقررات و ساختارها و مدیریت، به صورت موزون و متناسب توسعه یافته باشد.

### ب - رشد تولید متأثر از ارتقاء بهره‌وری ظرفیت‌های موجود (افزایش ستانده‌ها):

در این رویکرد اصل پذیرفته شده این است که رشد از طریق ارتقاء بهره‌وری ظرفیت‌های موجود، محقق خواهد شد. ویژگی‌های این رویکرد عبارتند از:

- ۱- ارتقای بهره‌وری ظرفیت‌های موجود، این امکان را به وجود خواهد آورد که سرمایه‌های موجود توان بازسازی خود را داشته باشند و در فرصت مناسب برای نوسازی خود اقدام کنند. همچنین علاوه بر توان بازسازی خود، بتوانند انباشت سرمایه‌ای را به‌وجود آورده و برای توسعه سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گیرند.
- ۲- ارتقای بهره‌وری ظرفیت‌های موجود، امکان ارتقاء کیفیت زندگی را برای شاغلان و مصرف‌کنندگان تأمین کرده و از این طریق انگیزه مضاعفی را برای کار و تولید فراهم خواهد کرد.

### ج - رشد تولید متأثر از تجارت بین‌الملل

این متغیر از روش‌های ذیل بر تولید اثر می‌گذارد:

- ۱- عموماً باور بر این است که انتقال بین‌المللی فناوری با جریان بازرگانی ارتباط دارد. واردات کالاها و خدمات تولید شده از سوی طرف‌های تجاری، باعث استفاده مؤثرتر از منابع موجود کشور واردکننده می‌شود و در نتیجه موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل آن کشور می‌گردد.
- ۲- استدلال می‌شود هر چه بخش‌های بیشتری از اقتصاد در معرض رقابت بین‌المللی قرار گیرند، میزان برخورد با فناوری برتر و فشار برای اتخاذ و تطبیق چنان فناوری جهت حفظ قدرت رقابتی بیشتر خواهد بود.
- ۳- مردم کشورهایی که به تغییر عادت دارند، در این کشورها اندیشه‌های جدید با سرعت بیشتری پذیرفته خواهند شد. در حالی که جذب سریع اندیشه‌های نوین در کشورهای منزوی محتمل نیست.

### ۳- مطالعات تجربی

در ادبیات جدید رشد، پذیرش عمومی در مورد تأثیر سرمایه انسانی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه به عنوان عوامل اصلی رشد وجود دارد. اما با این وجود، مطالعاتی که رشد تولید در سطوح مختلف تکنولوژی و همچنین نقش سرمایه انسانی و سایر عوامل را بررسی نموده باشد به ندرت دیده می‌شود. در این قسمت به مرور برخی از مطالعات خارجی و داخلی که به بررسی عوامل رشد به طور عام و رشد صنعتی به طور خاص پرداخته‌اند، اشاره می‌شود.

"رشد بهره‌وری و رشد مخارج R&D در بنگاه‌های صنعتی آمریکا" عنوان مطالعه‌ای است که توسط واکلین<sup>۱</sup> [۹] انجام شده است. وی در آن مطالعه نشان داده است که یک ارتباط مثبت و معنی‌داری بین مخارج R&D و رشد بهره‌وری صنعت آمریکا طی سال‌ها ۹۲-۱۹۸۸ وجود دارد. سپس با استفاده از مدل‌های رشد سولو به بیان ارتباط غیرمستقیمی بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و رشد تولید (از طریق افزایش بهره‌وری) می‌پردازد.

بوکسی<sup>۲</sup> [۷] در مطالعه خود به بررسی نقش سرمایه انسانی و R&D در رشد اقتصادی ایتالیا پرداخته است. وی برای بیان تأثیر سطح تکنولوژی بر روی رشد از نیروی کار ماهر و مشغول به کار در آن بخش استفاده نموده است. او در مطالعه خود بدین نتیجه رسیده است که رشد تنها ناشی از مهارت و انباشت آن است که از طریق توزیع نیروی کار ماهر در فعالیت‌های مختلف اقتصادی ناشی می‌شود. در آن مطالعه تحقیق و توسعه مهم‌ترین عامل رشد ایتالیا بیان شده است.

متوالی<sup>۳</sup> [۱۶] مطالعه‌ای با عنوان "منابع رشد صنایع تولیدی مالت" در دوره زمانی ۷۵-۱۹۶۱ انجام داده است. وی در مطالعه خود نشان داده است که صادرات بیشترین تأثیر بر روی رشد تولید صنایع داشته است و در میان سایر عوامل واردات کمترین تأثیر را داشته است. رشد عوامل تولید و رشد بهره‌وری عوامل از دیگر موارد مورد بررسی در این مطالعه بوده‌اند که بر روی متغیر وابسته تأثیر گذار بوده‌اند.

مطالعه دیگری که توسط ماهادوان و کیم<sup>۴</sup> [۱۵] انجام شده است بدین موضوع پرداخته است که آیا رشد اقتصادی کره از رشد بهره‌وری ناشی می‌شود یا خیر. دوره مورد مطالعه در این پژوهش ۹۴-۱۹۸۰ می‌باشد. آنها در آن مطالعه نشان دادند که رشد تولید در صنایع کره بیشتر از رشد بهره‌وری بوده است. با توجه به این نتیجه نقش رشد عوامل تولید را در رشد تولید صنایع کره با اهمیت بیان نموده است.

کتینی و همکارانش [۱۰]<sup>۵</sup> در مطالعه‌ای با عنوان "تأثیر تکنولوژی و سرمایه انسانی بر روی رشد اقتصادی" به بررسی تأثیر عواملی از قبیل نرم‌افزار، سخت افزار، انباشت تجهیزات و سرمایه انسانی بر روی رشد اقتصادی کشورهای OECD طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۸۰ پرداخته‌اند. آنها از روش‌های غیرپارامتریکی تأثیر تکنولوژی و سرمایه انسانی را در کشورهای متفاوت بیان و برای نشان دادن ارتباط سرمایه انسانی و تکنولوژی از روش‌های غیرخطی استفاده نموده‌اند و به طور غیرمستقیم تأثیر موارد مذکور را بررسی کرده‌اند. به عبارتی آنها تأثیر موارد مذکور را بر روی بهره‌وری بررسی کرده‌اند که این رشد بهره‌وری نیز یکی از منابع اساسی رشد اقتصادی می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در کشورهایی که از سطح تکنولوژی و ICT بالاتری برخوردارند کشتش تولیدی نیروی کار ماهر و سرمایه انسانی بیشتر است. علاوه بر آن هرچه افراد تحصیل کرده در یک کشور بیشتر باشد کشتش تولیدی ICT نیز بیشتر است.

آنوار<sup>۶</sup> [۵] مطالعه‌ای را با عنوان "سرمایه‌گذاری خارجی، سرمایه انسانی و رشد صنعتی سنگاپور" انجام داده است. وی با توجه به داده‌های سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۰ به این نتیجه دست یافت که سرمایه‌گذاری خارجی مهم‌ترین عامل رشد صنعتی سنگاپور بوده است. این مطالعه نشان می‌دهد که علاوه بر سرمایه‌گذاری خارجی، سرمایه انسانی نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر رشد صنعتی است. این مطالعه نشان می‌دهد که برای رشد در این بخش سرمایه‌گذاری در R&D و همچنین آموزش نیروی کار از ملزومات اساسی صنعت سنگاپور جهت رشد تولید است.

<sup>1</sup> Wakelin, (2001).

<sup>2</sup> Bucci, (2001).

<sup>3</sup> Metwally, (2002).

<sup>4</sup> Mahadevan and Kim, (2003).

<sup>5</sup> Ketteni and et.al, (2006).

<sup>6</sup> Anvar, (2008).

لین و ژانگ<sup>۱</sup> [۱۳] در مطالعه خود با عنوان "ساختار صنعت، تکنولوژی مناسب و رشد اقتصادی کشورهای کمتر توسعه یافته" در پی بیان تفاوت در عوامل مؤثر بر رشد کشورهای کمتر توسعه یافته و توسعه یافته هستند. در این مطالعه دو مدل ارائه شده است که به بخش‌های سنتی و صنعتی تقسیم می‌شود. آنها در این مطالعه بدین نتیجه رسیده‌اند که افزایش سرمایه در دو گروه، به یک اندازه منجر به رشد تولید نمی‌شود و همچنین رشد نیروی کار با مهارت‌های یکسان نیز در دو گروه تأثیرات یکسانی بر روی رشد ندارند. کشش تولیدی سرمایه در کشورهای صنعتی و کشش تولیدی نیروی کار در گروه سنتی بیشتر است. برطبق ادبیات رشد نئوکلاسیک نرخ بازده سرمایه با سطح یکسان تکنولوژی در کشورهای توسعه یافته بیشتر است که این عامل منجر به شکاف تکنولوژی می‌شود. بدین ترتیب می‌توان به تفاوت در عوامل مؤثر در رشد تولید بین این دو گروه پی برد. وان و همکارانش<sup>۲</sup> [۱۹] مطالعه‌ای با عنوان "تکنولوژی جدید، سرمایه انسانی و رشد در کشورهای توسعه یافته" انجام داده‌اند. آنها به سه بخش مصرف کالا، تکنولوژی جدید و آموزش در کشورهای توسعه یافته توجه کرده‌اند. دوره زمانی مورد مطالعه آنها سال‌های ۱۹۵۶ تا ۲۰۰۶ می‌باشد. آنها در مطالعه خود بدین نتایج دست یافتند:

- رشد سرمایه فیزیکی به تنهایی رشد پایین اقتصادی را در بر دارد. در حالی که برای رشد بالای اقتصادی علاوه بر سرمایه فیزیکی به تکنولوژی جدید و سرمایه انسانی هم نیاز است.
- هر چه کشورها به سمت صنعتی شدن پیش می‌روند، سهم تکنولوژی جدید و سرمایه انسانی بر رشد آنها بیشتر است. به عبارتی تأثیر نیروی کار ماهر بر رشد در کشورهای صنعتی بیشتر از سایر کشورهاست.
- با استفاده از تکنولوژی جدید و سرمایه انسانی بهره‌وری کل عوامل تولید افزایش می‌یابد که این عامل به رشد تولید می‌انجامد.

"تکنولوژی، R&D و الگوهای رشد" عنوان مطالعه‌ای است که توسط باس و همکارانش<sup>۳</sup> [۶] برای صنایع آمریکا انجام شده است. آنها در مطالعه خود نشان دادند که کارایی و رشد عوامل تولید (داده‌ها) در گروه‌های مختلف تکنولوژی تأثیرات متفاوتی بر روی رشد دارند. آنها در مطالعه خود سطح تکنولوژی را با توجه به شدت R&D تعیین کرده‌اند. علاوه بر مطالعات فوق می‌توان به مطالعات موردی ذیل نیز اشاره نمود. هونما<sup>۴</sup> [۸] رشد اقتصادی کشور ژاپن را طی سال‌های ۱۹۵۱-۹۶ را ناشی از رشد نیروی کار و سرمایه و همچنین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌داند. از مطالعات دیگر در این زمینه می‌توان به مطالعات سری‌واستاوا<sup>۵</sup> [۱۸] برای کشور هند، لیانگ<sup>۶</sup> [۱۴] برای کشور تایوان اشاره نمود که رشد نیروی کار و سرمایه و همچنین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را به عنوان منابع رشد بیان نموده‌اند و سهم هر یک از عوامل را در رشد مشخص کرده‌اند.

در ایران نیز مطالعاتی در این زمینه صورت گرفته است. برخی از این مطالعات در ذیل آورده شده است.

شاه آبادی در سال ۱۳۸۴ مقاله‌ای تحت عنوان «منابع رشد اقتصاد ایران» ارائه داده و به بررسی نقش منابع رشد اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۳۸ پرداخته است [۳]. نتایج بیانگر آن است که طی دوره مورد مطالعه میانگین نرخ رشد ارزش افزوده، بهره‌وری کل عوامل، نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی به ترتیب ۵/۰۵، ۱/۱۷، ۲/۲۸ و ۵/۱۴ درصد می‌باشد. هم چنین میانگین سهم رشد نیروی کار، موجودی سرمایه فیزیکی و بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصاد ایران به ترتیب ۷۷/۰۲، ۱۲۸/۰۷ و ۱۰۵/۰۹ درصد می‌باشد.

شاه آبادی در مطالعه دیگری که در سال ۱۳۸۴ تحت عنوان «منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران» ارائه داده به بررسی نقش منابع رشد بخش صنایع و معادن طی دوره ۱۳۸۳-۱۳۴۲ پرداخته است [۴]. نتایج بیانگر آنکه در طول برنامه‌های عمرانی سوم، چهارم و پنجم قبل از انقلاب اسلامی میانگین نرخ رشد ارزش افزوده، بهره‌وری کل عوامل، نیروی کار و موجودی

<sup>1</sup> Lin and Zhang, (2009).

<sup>2</sup> Van and et.al, (2009).

<sup>3</sup> Bos, Economidou and Koetter, (2009).

<sup>4</sup> Honma, (2001).

<sup>5</sup> Srivastava, (2001).

<sup>6</sup> Liang, (2001).

سرمایه فیزیکی به ترتیب ۱۶/۱۲، ۵، ۴/۴۱ و ۱۴/۱ درصد می‌باشد و همواره نرخ رشد موجودی سرمایه فیزیکی بالاتر از رشد نیروی کار است. میانگین سهم رشد نیروی کار، موجودی سرمایه فیزیکی و بهره‌وری کل عوامل در رشد ارزش افزوده بخش صنایع و معادن به ترتیب ۱۶۳/۲، ۷۹/۸ و ۷ درصد می‌باشد. هم‌چنین در طول برنامه اول، دوم و سوم توسعه اقتصادی جمهوری اسلامی ایران میانگین نرخ رشد ارزش افزوده، بهره‌وری کل عوامل، نیروی کار و موجودی سرمایه فیزیکی به ترتیب ۸/۰۹، ۵/۲، ۲/۷ و ۳ درصد می‌باشد. هم‌چنین میانگین سهم رشد نیروی کار، موجودی سرمایه فیزیکی و بهره‌وری کل عوامل در رشد ارزش افزوده بخش صنایع و معادن به ترتیب ۸/۴، ۴۱/۴ و ۵۰/۲ درصد می‌باشد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود در اکثریت این مطالعات به کیفیت نیروی کار به عنوان عامل سرمایه انسانی و هم‌چنین کیفیت سرمایه مورد استفاده در آن توجه شده است. اما این نکته قابل ذکر است که هرچند برخی از مطالعات مذکور به بیان عوامل مؤثر بر رشد کشورهای صنعتی، توسعه یافته و کمتر توسعه یافته و یا گروه‌های دیگری پرداخته‌اند، اما با توجه اطلاعات محققین تا زمان تدوین این مقاله مطالعه‌ای که به صورت مشخص به بررسی عوامل مؤثر بر رشد صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی پرداخته باشد وجود ندارد. اما با این وجود، می‌توان با توجه به ویژگی کشورهای توسعه یافته و توجه آنها به تحقیق و توسعه و هم‌چنین کیفیت نیروی انسانی در آنها و مقایسه این موارد با کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه تا حدودی آن طبقات را با گروه‌های مورد بررسی در این مطالعه تطابق داد. بر این اساس، این مطالعه می‌تواند زمینه شروع مطالعات دقیق‌تر و هم‌چنین شناسایی عوامل مؤثر در سطح هر یک از صنایع تولیدی به تفکیک کدهای ISIC را فراهم آورد. چه آنکه ناهمگنی در بین صنایعی که با یک سطح فناوری در حال فعالیت می‌باشند می‌تواند خود به عنوان یک عامل تأثیر گذار تلقی گردد.

#### ۴- داده‌ها و روش تحقیق

داده‌هایی که در این پژوهش برای دستیابی به اهداف مذکور استفاده شده از دو منبع آماری مرکز آمار ایران و گمرک جمهوری اسلامی ایران استفاده شده است. داده‌های مربوط به نیروی کار و ارزش تولیدات و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه از سرشماری کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر برای سال‌های ۸۶-۱۳۷۸ که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده است استفاده شده است. برای دستیابی به سرمایه جهت محاسبه رشد آن، داده مشخصی در سطح کدهای چهار رقمی در این رابطه و در ایران وجود ندارد. لذا با استناد به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۷)، برای دستیابی به موجودی سرمایه از تفاضل ارزش افزوده و هزینه دستمزد و جبران خدمات استفاده شده است. هم‌چنین بهره‌وری کل عوامل تولید از نسبت ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها محاسبه می‌شود.

صادرات و واردات بخش صنعت نیز دو متغیر دیگری است که این مطالعه در نظر دارد تا تأثیر آن را بر رشد تولید صنایع تولیدی ایران بررسی نماید. لذا داده‌های آن، از آمارهای منتشر شده توسط گمرک کشور جمع‌آوری گردید. اما لازم به ذکر است که این آمارها بر اساس کدهای HS<sup>۱</sup> (بر اساس کد گذاری کالا) تنظیم شده بودند که برای همگن‌سازی با سایر آمارهای این مطالعه بر اساس کدهای ISIC<sup>۲</sup>، به طبقه‌بندی استاندارد صنایع تبدیل شدند. به عنوان مثال تمامی کدهای تعرفه ۳۰۳۲۱، ۳۰۳۲۹، ۳۰۳۳۲، ۳۰۳۳۳، ۳۰۳۳۹، ۳۰۳۷۹، ۳۰۴۲۰، ۳۰۵۴۹، ۳۰۵۵۹، ۳۰۶۱۱، ۳۰۶۱۲، ۳۰۶۱۳، ۳۰۷۴۹، ۵۱۱۹۱، ۱۶۰۴۱۱، ۱۶۰۴۲۰، ۱۶۰۴۱۹، ۶۰۴۳۰، ۶۰۵۲۰ و ۲۳۰۱۲۰ به کد چهار رقمی ۱۵۱۲ به نام صنعت عمل‌آوری و حفاظت ماهی و فراورده‌های ماهی و سایر حیوانات دریایی از فساد تبدیل شده‌اند.

پس از جمع‌آوری کل داده‌ها برای تفکیک این صنایع به چهار گروه صنایع با تکنولوژی برتر، متوسط، پایین و منبع‌گرا از مطالعه سریواستاوا [۱۸]<sup>۳</sup> و لال [۱۲]<sup>۴</sup> استفاده شد<sup>۵</sup>. اما بیان این نکته هم ضروری به نظر می‌رسد که در این مطالعات تفکیک

<sup>۱</sup> Harmonized Commodity Description and Coding System

<sup>۲</sup> International Standard Industrial Classification

<sup>۳</sup> Muni, (2000).

<sup>۴</sup> Lall, (2000).

<sup>۵</sup> علاقه‌مندان جهت مطالعه بیشتر در این رابطه به منبع دهقانپور، ۱۳۸۸ مراجعه نمایند.



تفکیک طبقات بر اساس کدهای SITC<sup>1</sup> صورت گرفته است که برای رفع این مشکل و تبدیل این کدها به کدهای ISIC نیز یک برنامه نویسی دیگری صورت پذیرفت. بنابراین با تمام تلاش و دقتی که توسط محققین برای دوری از اشتباهات آماری صورت پذیرفته است، اما خطای احتمالی تبدیل داده‌ها یکی از محدودیت‌های این تحقیق به‌شمار می‌رود. نکته دیگر قابل ذکر در زمینه آمارهای جمع‌آوری شده مرتبط با تخمین مورد نظر این است که تمامی متغیرهای مالی بر اساس قیمت ثابت سال ۱۳۷۵ تعدیل شده‌اند. این مطالعه با استفاده از روش پانل دیتا و تلفیق داده‌های سری زمانی ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ و همچنین ۱۲۴ کد چهار رقمی ISIC سعی در شناسایی عوامل مؤثر بر رشد تولید با استفاده از مدل (۶) دارد. از آنجا که داده‌های آماری برخی از متغیرها (به خصوص داده‌های مربوط به متغیر تحقیق و توسعه) برای تمام سال‌ها موجود نمی‌باشد، لذا برای تخمین مدل از روش Unbalance استفاده می‌شود [۱].

## ۵- تخمین مدل و تفسیر آن

همان‌طور که در بخش روش تحقیق نیز ذکر گردید، با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی مذکور در بخش‌های قبل، مدل (۶) برای ۴ گروه صنایع RB, LT, MT, HT تخمین زده شد و نتایج حاصله در جدول (۱) درج گردیده است. با توجه به جدول مذکور مشاهده می‌شود که این مدل در گروه‌های مختلف از توضیح‌دهندگی متفاوتی برخوردار است. این ادعا با توجه به ضرایب تعیین در ستون‌های هر یک از گروه‌ها بیان می‌شود. در این بخش کلیه متغیرهای معرفی شده مورد بررسی قرار می‌گیرند و تأثیر آنها بر روی رشد تولید صنایع در سطوح مختلف تکنولوژی مورد کنکاش قرار می‌گیرد.

### الف) نیروی کار

برای بررسی این متغیر ستون‌های مربوط به  $L_1$  و  $L_2$  مورد توجه قرار می‌گیرند. همان‌طور که در بخش تعریف صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی بیان شد، هر یک از صنایع (RB, LT, MT, HT) با توجه به ماهیتشان به نیروی کار با کیفیت مختلف نیاز دارند. با توجه به سطر سوم جدول (۱) مشاهده می‌شود که کشش تولیدی نیروی کار ساده در صنایع HT بسیار ناچیز است، این در حالی است که هرچه به سمت صنایع LT پیش برویم کشش تولیدی نیروی کار ساده افزایش می‌یابد. در طرف مقابل کشش تولیدی نیروی کار ماهر کاملاً عکس فرآیند فوق است. به عبارتی کشش تولیدی نیروی کار ماهر در صنایع HT بیشتر از صنایع MT است و همچنین نیروی کار ماهر در این بخش دارای کشش تولیدی بالاتری نسبت به نیروی کار ماهر در صنایع LT و RB است. بررسی کشش‌های تولیدی نیروی کار ماهر و ساده در هر یک از گروه‌ها مؤید تعاریف ارائه شده در بخش ابتدایی این مطالعه است. به عبارتی برای افزایش تولید در صنایع HT افزایش نیروی کار ماهر ضروری به نظر می‌رسد، این در حالی است که تأثیر افزایش نیروی کار ساده بر رشد تولید در این گروه در مقایسه با نیروی کار ماهر بسیار ناچیز می‌باشد. این تفاوت کشش‌های تولیدی نیروی کار ماهر و ساده با حرکت به سمت راست جدول مذکور کاهش می‌یابد. البته ذکر این نکته ضروری می‌باشد که برتری و نقش مثبت نیروی کار ماهر در تمام صنایع با سطح تکنولوژی مختلف واضح و روشن است. مطلب فوق را می‌توان با مقایسه سطرهای مربوط به  $L_1g$  و  $L_2g$  مشاهده نمود.

### ب) سرمایه

با توجه به بخش روش تحقیق و مبانی نظری برای بیان تأثیر کیفیت سرمایه بر رشد تولید صنایع، از دو متغیر سرمایه فیزیکی و  $R\&D$  استفاده شد. نتایج حاصل از این بررسی در سطرهای مربوط به  $R\&D_g$  و  $K_g$  جدول (۱) قابل مشاهده است. نکته جالب و قابل توجه در جدول مذکور تأثیر مثبت متغیر  $R\&D$  در هر ۴ گروه مورد بررسی می‌باشد. این در حالی است که با توجه به ماهیت صنایع  $RB, LT, MT, HT$  هرچه از سمت چپ به سمت راست جدول پیش برویم، از کشش تولیدی  $R\&D$  کاسته می‌شود. در مورد سرمایه فیزیکی نمی‌توان روند فوق را صادق دانست. به عبارتی در صنایع  $MT$

<sup>1</sup> Standard International Trade Classification

کشش تولیدی سرمایه فیزیکی کمتر از صنایع  $LT$  و  $RB$  است. بنابراین نمی‌توان به‌طور مشخص در مورد کشش سرمایه فیزیکی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی رابطه‌ی مشخصی را بیان نمود. اما این نکته در تمام گروه‌ها صادق است که کشش تولیدی سرمایه فیزیکی از کشش تولیدی  $R\&D$  بیشتر است. این نکته کم‌اهمیت بودن تحقیق و توسعه در صنعت ایران را بیان می‌کند. به عبارتی در کل صنعت سرمایه‌گذاری فیزیکی نسبت به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه از اهمیت بیشتر و اولویت بالاتری برخوردار است.

### ج) بهره‌وری کل عوامل

رشد بهره‌وری کل عوامل ( $TFP$ ) و اثر آن بر رشد تولید از دیگر مواردی است که این مطالعه مورد بررسی قرار داده است. رشد بهره‌وری در صنایع  $HT$  دارای بیشترین تأثیر بر روی رشد تولید است و در صنایع  $LT$  کمترین تأثیر را نسبت به سایر گروه‌ها دارد. با مقایسه ضرایب مربوط به این متغیر و مقایسه آن با سایر متغیرها این نکته بدست می‌آید که رشد بهره‌وری نسبت به سایر متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه، دارای بیشترین تأثیر مثبت بر رشد تولید صنایع می‌باشد. این نکته ضرورت پرداختن به موضوع بهره‌وری و ارتقای آن در تمام سطوح صنعت را می‌رساند. این موضوعی است که در چند سال اخیر مورد توجه سیاست‌گذاران و صنعتگران قرار گرفته است.

جدول (۱): عوامل مؤثر بر رشد تولید صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی

Dependent Variable $Q_g$	High Tech	Medium Tech	Low Tech	Resource Base
Constant	9.48	26.42	9.18	12.97
$L_{1g}$	0.06*	0.16***	0.22***	0.19***
	(1.88)	(5.38)	(3.03)	(2.46)
$L_{2g}$	0.4***	0.32***	0.29***	0.23***
	(4.93)	(3.76)	(8.82)	(6.17)
$R\&D_g$	0.13*	0.02*	0.004***	0.001***
	(1.73)	(1.85)	(6.11)	(2.10)
$K_g$	0.4***	0.08***	0.17***	0.19***
	(8.40)	(2.06)	(6.53)	(7.99)
$TFP_g$	0.81***	0.47*	0.4***	0.56***
	(2.27)	(1.66)	(2.30)	(3.86)
$EX_g$	0.002	0.2*	0.12*	0.008***
	(0.64)	(1.64)	(1.85)	(3.60)
$EM_g$	0.16***	-0.04	0.006**	-0.004***
	(4.58)	(1.10-)	(1.97)	(3.46-)
Cross section	10	49	23	42
Total pool Observation	55	283	108	202
$R^2$	0.75	0.54	0.84	0.66
DW	1.67	2.75	1.74	2.51
F	6.95	4.77	14.94	6.27

[منبع: یافته‌های محققین] \*\*\* در سطح اطمینان ۱ درصد \*\* در سطح اطمینان ۵ درصد \* در سطح اطمینان ۱۰ درصد

### د) تجارت بین‌الملل

صادرات و واردات دو متغیری هستند که در این پژوهش برای بیان تأثیر تجارت بین‌الملل بر روی رشد تولید صنعتی در این پژوهش مورد کنکاش قرار گرفته است. دو متغیر مورد بررسی در این بخش در گروه‌های چهارگانه مذکور تأثیرات متفاوتی را بر روی رشد تولید دارند. در صنایع  $HT$  هر چند رشد صادرات این صنایع بر روی رشد تأثیر مثبت دارد، اما از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. در طرف مقابل رشد واردات این صنایع دارای تأثیری مثبت و معنی‌دار بر رشد تولید آن گروه

است. با بررسی ضرایب این دو متغیر شکاف موجود در تکنولوژی و  $R\&D$  داخلی و خارجی مشخص می‌شود. از آنجا که صنایع  $HT$  در صادرات صنعتی ایران سهم محدود و ناچیزی را دارند، بنابراین نقش کم‌رنگ ایران در بازار بین‌الملل نمی‌تواند تأثیری مثبت را بر روی تولید این صنایع داشته باشد. اما از آنجا که یکی از کانال‌های سرریز دانش از سایر کشورها واردات آن صنایع می‌باشد، لذا تأثیر مثبت واردات بر روی رشد تولید را می‌توان ناشی از انتقال تکنولوژی به داخل کشور دانست.

در گروه صنایع  $MT$  نتایج کاملاً معکوس صنایع  $HT$  است. در این گروه، صادرات دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار و تأثیر واردات از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. مطابقت این نتایج با مبانی نظری موجود در تجارت بین‌الملل می‌تواند این نکته را بیان کند که صنایع در این گروه در مرحله جانشینی واردات قرار دارند. اما تأثیر مثبت رشد صادرات بر رشد تولید صنایع  $MT$  می‌تواند دستیابی این صنایع به بازار بین‌الملل و مواجه شدن با تقاضای جهانی نشان دهد. چه آنکه افزایش تقاضا باعث افزایش تولید می‌شود.

در صنایع  $LT$  هم صادرات و هم واردات دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد تولید آن صنایع است. اما کشش تولیدی واردات در این گروه بسیار ناچیز می‌باشد. در گروه صنایع  $RB$  تأثیر صادرات و واردات بر روی رشد تولید معنی‌دار است، اما صادرات دارای تأثیر مثبت و واردات دارای تأثیر منفی بر تولید این گروه از صنایع است. تأثیر مثبت صادرات بر روی رشد تولید این گروه از صنایع را می‌توان ناشی از دستیابی به بازار جهانی و همچنین افزایش مقیاس تولید ناشی از آن دانست. واردات صنایع  $RB$ ، از آنجا که تکنولوژی خاصی درون آن نهفته نیست، صرفاً منجر به گرفتن بازارهای داخلی می‌گردد و بر تولید این گروه تأثیر منفی می‌گذارد.

بررسی نتایج این بخش و همچنین نزدیکی این نتایج با نتایج ارائه شده در مطالعات تجربی، تأثیر متفاوت عوامل تولید صنایع با تکنولوژی مختلف را بر روی رشد تولید آنها نشان می‌دهد.

### ۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مطالعه با بررسی عوامل مؤثر بر رشد تولید و مقایسه کشش تولیدی آن عوامل در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی نشان می‌دهد که در هر گروه از صنایع عوامل مورد بررسی از شدت و ضعف‌هایی برخوردار هستند. به عبارتی نیروی کار ساده که در صنایع  $HT$  دارای کشش تولیدی پایینی می‌باشد با حرکت به سمت صنایع  $MT$ ،  $LT$  و  $RB$  کشش تولیدی آن افزایش می‌یابد. این در حالی است که نیروی کار ماهر در صنایع  $HT$  دارای کشش تولیدی ۰/۴ است که این کشش با حرکت به سمت راست جدول و صنایع  $MT$ ،  $LT$  و  $RB$  کشش تولیدی آن کاهش می‌یابد و از تفاوت بین این دو گروه در تولید کاسته می‌شود. با بررسی کشش تولیدی  $R\&D$  تفاوت بین صنایع  $HT$ ،  $MT$ ،  $LT$  و  $RB$  بیان می‌شود. به عبارتی سرمایه‌گذاری در  $R\&D$  در صنایع  $HT$  دارای بیشترین تأثیر است و این اثر در صنایع  $MT$ ،  $LT$  و  $RB$  کاهش می‌یابد. با توجه به این نتایج ماهیت صنایع با تکنولوژی مختلف کاملاً روشن و واضح می‌گردد. اما با این وجود کشش تولیدی سرمایه‌فیزیکی در گروه‌های مورد بررسی نسبت به کشش تولیدی  $R\&D$  بیشتر است. از دیگر موارد مؤثر بر رشد تولید بر اساس مدل‌های رشد درونزا، بهره‌وری کل عوامل تولید است. این عامل در صنایع با تکنولوژی مختلف نسبت به سایر عوامل از کشش تولیدی بالاتری برخوردار است. این موضوع اهمیت بهره‌وری را برای دستیابی به رشد و توسعه نه تنها در صنعت، بلکه در کل اقتصاد را روشن می‌کند. چه آنکه بر اساس برنامه چهارم توسعه حدود ۳/۳۱ درصد از رشد باید از طریق بهره‌وری کل عوامل تولید تأمین گردد.

تجارت بین‌الملل نیز با توجه به ماهیت صنایع، تأثیرات متفاوتی بر روی رشد تولید صنایع بر جای می‌گذارد. صادرات صنایع  $MT$ ،  $LT$  و  $RB$  بر روی رشد تولید تأثیری مثبت می‌گذارند، این در حالی است که واردات صنایع  $HT$  به خاطر شکاف موجود بین  $R\&D$  داخلی با طرف‌های تجاری که کشور ایران با آنها تجارت می‌کند، دارای تأثیری مثبت و معنی‌دار بر تولید صنایع این گروه است.

نکته قابل بیان دیگر در مورد صنایع *HT*، مقایسه کشش‌های تولیدی *R&D* و واردات است. از آنجا که تأثیر مثبت واردات از انتقال تکنولوژی و کالاهای سرمایه‌ای آن ناشی می‌شود، لذا این مورد نیز نقش کمتر *R&D* داخلی در مقابل *R&D* شرکای تجاری ایران را نشان می‌دهد. در مجموع این مطالعه نشان می‌دهد که برای رشد تولید صنعت، با توجه به عدم همگنی صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی نیاز به سیاست‌های متفاوتی در گروه‌های مختلف است. در نهایت برای رشد تولید صنعت با توجه با نتایج این مطالعه پیشنهادات زیر قابل ارائه است:

- با توجه به اهمیت و نقش بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید، ارتقای آن از طریق سرمایه‌گذاری و همچنین آموزش نیروی کار و ...، که خود موضوع مطالعات زیادی در این زمینه می‌باشد، می‌تواند در رشد صنعت نقش بسزایی را داشته باشد.
- تخصیص بهینه و کارآمد نیروی کار موجود در صنعت (نیروی کار ساده و ماهر) در بین صنایع افزایش تولید را به همراه دارد. همچنین توجه بیشتر به مراکز تحقیق و توسعه و استفاده از دستاوردهای علمی آنها در امر تولید از دیگر سیاست‌های مؤثر در این زمینه می‌باشد.
- با توجه به سطوح تکنولوژی و مرحله‌ای از پیشرفت صنعتی که صنایع در آن قرار دارند، تشویق صادرات از طریق معافیت‌های مالیاتی و ... و همچنین ممنوعیت وارداتی گروه دیگری از صنایع می‌تواند در رشد تولید صنعتی ایران مؤثر باشد. انتخاب شرکای تجاری و واردات کالاهای سرمایه‌ای در صنایع *HT* نیز از دیگر سیاست‌های پیشنهادی این مطالعه می‌باشد.

### منابع و مأخذ

- [۱] اشرف‌زاده، سیدحمید رضا و مهرگان، نادر (۱۳۸۷). "اقتصادسنجی پانل دیتا"، مؤسسه تحقیقات تعاون، دانشگاه تهران.
- [۲] بهشتی، محمدباقر و صدیق نیا، رضا (۱۳۸۵). آزمون فرضیه موتور رشد کالدور در اقتصاد ایران در دوره ۷۹-۱۳۳۸، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هشتم، شماره ۲۸، صص ۶۰-۳۸.
- [۳] شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴). منابع رشد اقتصاد ایران، فصلنامه مفید، شماره ۳۸.
- [۴] شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴). منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران، فصلنامه علمی و پژوهشی جستارهای اقتصادی، شماره ۲ (۴)، صص ۸۰-۵۵.

- [5] Anwar, Sajid (2008). "Foreign investment, human capital and manufacturing sector growth in Singapore", *Journal of Policy Modeling* 30, Pp 447-453.
- [6] Bos J.W.B, and etal (2009). "Technology clubs, R&D and growth patterns: Evidence from EU manufacturing", *European Economic Review*, Article in press.
- [7] Bucci, Alberto (2001). "Human Capital and Technology in Growth", Working Paper n.18.2001 – ottobre.
- [8] Honma, Masahiko (2001). "Measuring Total Factor Productivity Japan", *Asian productivity Organization*, Pp 50-96.
- [9] Katharine, Wakelin (2001). "Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms", *Research Policy*, Volume 30, Issue 7, Pp 1079-1090.
- [10] Ketteni, Elena and etal (2006). "The Effect of Information Technology and Human Capital on Economic Growth", Working Paper 03-07.
- [11] Khalil, TM (2000). "Management of Technology: The key to Competitiveness and Wealth, The Creation.
- [12] Lall, S (2000). "Turkish Performance in Exporting Manufactures: A Comparative Structural Analysis", Working Paper Number 47.
- [13] Lin J.Y. and Zhang, Pengfei (2009). Industrial Structure, Appropriate Technology and Economic Growth in Less Developed Countries, Policy Research Working Paper 4905.



- [14] Liyang, Chi-Yuan, (2001). "Measuring Total Factor Productivity Republic of china", Asian Productivity Organization, Pp 15-29.
- [15] Mahadevan, R., Kim, S (2003). "Is output growth of Korean manufacturing firms productivity-driven?", Journal of Asian Economics 14, Pp 669-678.
- [16] Metwally, M. M. (2002). "Sources of growth of Maltese manufacturing industries", World Development, Volume 5, Issue 8, Pages 747-752.
- [17] Solow, Robert (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review Of Economics and Statistics, Vol 39, Pp 312-320.
- [18] Srivastava, Vivek (2001). "Measuring Total Factor Productivity India", Asian Productivity Organization, Pp 30-49.
- [19] Van, C. L. and etal (2009). "New Technology, Human Capital and Growth for Developing Country", Working Paper Series No. 2007/01.
- [20] Webster, G (1981). Third New International Dictionary, Merrian Webster-Inc, Massachusetts.