

# کاربرد از مفاهیم "نرخ بازدهی نسبت به مقیاس" و "کشش جانشینی عوامل تولید" در تعیین پتانسیل اشتغال‌زایی مخارج سرمایه‌گذاری

حمید عزیزمحمدلو

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۷/۲۳ تاریخ تصویب: ۱۳۸۶/۹/۲۰

## چکیده

در رویکرد سیاست‌گذاری‌های معطوف به ایجاد اشتغال از طریق تخصیص اعتبارات سرمایه‌گذاری، در نظر گرفتن عواملی که بر توان اشتغال‌زایی اعتبارات سرمایه‌گذاری مؤثرند، می‌تواند نقش بسیار مؤثری را در تقویت نتایج این سیاست‌ها ایفاء کند. در این مقاله سعی می‌شود تا با در نظر گرفتن "بازدهی نسبت به مقیاس" و "جانشینی عوامل تولید" به‌عنوان دو عامل مؤثر بر توان اشتغال‌زایی مخارج سرمایه‌گذاری، ابتدا یک چارچوب تئوریک در این خصوص فراهم آید و سپس به‌طور تجربی نقش بازدهی نسبت به مقیاس و جانشینی عوامل تولید در تقویت پتانسیل اشتغال‌زایی مخارج سرمایه‌گذاری در زیر بخش‌های صنعت، مورد بررسی و آزمون قرار گیرد.

در این مطالعه، با فرض این‌که فزاینده‌تر بودن بازدهی نسبت به مقیاس از یک‌سو و کم‌تر بودن کشش جانشینی نهاده‌ها از سوی دیگر منجر به تقویت تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری بر ایجاد اشتغال می‌شود، اقدام به اولویت‌بندی زیر بخش‌های صنعت با توجه به مقادیر به‌دست آمده برای نرخ بازدهی نسبت به مقیاس و کشش جانشینی نهاده‌ها شده است. هم‌چنین با استفاده از تخمین تابع تقاضای نیروی کار برای تمامی زیربخش‌ها در دوره زمانی ۸۲-۱۳۵۰، ضریب اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر اشتغال به‌طور مستقیم مورد محاسبه قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که زیر بخش‌های صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲) صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۱)، صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸)، صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷)، صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی (کد ۳۴)، صنایع چوبی و محصولات چوبی (کد ۳۳) و صنایع شیمیایی (کد ۳۵) و صنایع محصولات کانی غیرفلزی به‌جز فرآورده‌های نفت و زغال‌سنگ (کد ۳۶)، که به ترتیب بالاترین اولویت را داشته‌اند، به همان نسبت بیشترین تأثیر سرمایه‌گذاری بر اشتغال را در درون خود تجربه کرده‌اند.

طبقه‌بندی JEL: J21, D24

**کلید واژه:** نرخ بازدهی نسبت به مقیاس، جانشینی عوامل تولید، سرمایه‌گذاری، اشتغال، روش تحلیل تاکسونومی عددی، روش حداقل مربعات معمولی، صنایع بزرگ.

## ۱- مقدمه

عامل سرمایه به‌عنوان یکی از نهاده‌های تولید به‌شمار می‌رود که براساس نوع تکنولوژی حاکم بر فرایند تولید، قادر است ضمن ترکیب با میزان مشخصی از نیروی کار، منجر به تولید کالا و یا خدمتی معین در چرخه فعالیت اقتصادی شود. به‌عبارت دیگر در کنار کارکرد اصلی به‌کارگیری عامل سرمایه (از نقطه نظر یک بنگاه اقتصادی) که همان تولید کالا یا خدمات است، یک کارکرد ضمنی دیگری ظاهر می‌شود که برای سیاست‌گذار اقتصادی در شرایط خاصی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. این کارکرد ضمنی همان ایجاد فرصت شغلی برای نیروی کار است، که میزان آن به‌نوع تکنولوژی بنگاه و چگونگی ترکیب این عامل با عامل سرمایه بستگی دارد.

توجه به این کارکرد ضمنی که عمدتاً از وجود معضل بی‌کاری نیروی کار در اقتصاد نشأت می‌گیرد، موضوع تخصیص سرمایه به‌منظور ایجاد فرصت‌های شغلی از طریق ایجاد بنگاه‌های جدید و یا توسعه بنگاه‌های موجود را به‌عنوان یکی از ابزارهای اساسی مد نظر سیاست‌گذاران برای ایجاد اشتغال کرده ساخته است. این امر هم‌چنین توجه محققان را برای بررسی رفتار عوامل تولید در قبال تغییرات یکدیگر و هم‌چنین بررسی آثار سیاست‌های مربوط به تخصیص سرمایه‌گذاری بر ایجاد اشتغال، به خود معطوف کرده است. به‌طور کلی این موضوع را می‌توان از دو منظر اقتصاد کلان و اقتصاد خرد مورد توجه قرار داد. اغلب مطالعاتی که در این حوزه انجام یافته‌اند، بیشتر از نگرش اقتصاد کلان برخوردار بوده و سعی کرده‌اند تا آثار سیاست‌های تخصیص سرمایه و سرمایه‌گذاری بر اشتغال را در سطح کلان مورد مطالعه قرار دهند. جان مینار کینز (۱۹۳۶)، در زمره اولین اقتصاددانانی است که در کتاب خود تحت عنوان "نظریه عمومی پول، بهره و اشتغال" به‌طور مبسوط درباره آثار سیاست‌های تقاضای کل و از جمله سرمایه‌گذاری بر ایجاد اشتغال و حل مشکل بیکاری در سطح کلان بحث کرده است. کینز معتقد است که افزایش سرمایه‌گذاری منجر به افزایش تقاضای کل و بالا رفتن سطح قیمت‌ها می‌شود. بنگاه‌های تولیدی با مشاهده این افزایش قیمت اقدام به افزایش سطح تولید خود خواهند کرد که این امر با تقاضای نیروی کار بیشتر میسر خواهد بود. از آن‌جا که از نظر کینز انتظارات قیمتی عرضه‌کنندگان نیروی کار کندتر از انتظارات قیمتی تقاضاکنندگان شکل گرفته و تعدیل می‌شود، افزایش سطح تقاضای

کل در نتیجه گسترش سرمایه‌گذاری، افزایش اشتغال را به دنبال خواهد داشت. این امر توسط طرفداران مکتب کینز نیز مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است، هر چند که از نظر کلاسیک‌ها و طرفداران آن‌ها به دلیل شکل‌گیری کامل انتظارات عرضه‌کنندگان نیروی کار، سیاست‌های تقاضای کل و از آن جمله سرمایه‌گذاری نقشی در افزایش اشتغال ندارد. علاوه بر کارهایی که به‌طور ضمنی در آن‌ها نقش سرمایه‌گذاری در ایجاد اشتغال مورد بحث قرار گرفته است، مطالعاتی نیز انجام گرفته که به‌طور مستقیم به این موضوع پرداخته‌اند. به‌عنوان مثال ام کالکی (۱۹۴۵)، نقش تسهیل سرمایه‌گذاری خصوصی را در نیل به اشتغال کامل بررسی کرده است. هم‌چنین امیل بنویت (۱۹۴۴)، تأثیر سرمایه‌گذاری خالص و مصرف را بر اشتغال، کامل مطالعه کرده است. اس پی دوپولسکی (۱۹۴۷)، در مطالعه‌ای تلاش کرده است تا نقش سرمایه‌گذاری جایگزینی را بر درآمد ملی و اشتغال مورد بررسی قرار دهد. رابرت‌ای بالدوین (۱۹۹۵)، در تحقیق خود تأثیرات تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بر اشتغال و دستمزدهای نسبی مورد مطالعه قرار داده است. ای ام برنستین (۱۹۳۷) نیز سعی کرده است تا ارتباط بین دستمزدهای نسبی، سرمایه‌گذاری و اشتغال را بررسی کند. حمید بلایی (۱۳۸۱)، نقش سرمایه‌گذاری را در ایجاد اشتغال در زیر بخش‌های کشاورزی مورد بررسی قرار داده است. در اغلب کارهای انجام یافته در این حوزه، سعی شده است تا میزان ارتباط سرمایه‌گذاری با اشتغال از منظر اقتصاد کلان مورد بررسی قرار گیرد.

اما در این خصوص که این ارتباط و این که میزان اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر اشتغال تابع چه عوامل و شرایطی است به‌طور مشخص مطالعه‌ای انجام نگرفته است. بررسی این عوامل و شرایط در گرو توجه به این موضوع از منظر اقتصاد خرد و مطالعه رفتار بنگاه اقتصادی از نقطه نظر چگونگی ترکیب نهاده‌های کار و سرمایه است. یکی از اساسی‌ترین موضوعات اقتصاد خرد که رابطه بین نهاده‌های تولیدی در قالب آن مورد بحث قرار می‌گیرد، بحث کشش جانشینی بین نهاده‌های تولید بنگاه است. بر اساس مفهوم کشش جانشینی، تقاضا برای هر یک از نهاده‌ها در قبال تغییر قیمت نهاده دیگر تغییر می‌کند. در صورتی که دو نهاده کار و سرمایه مکمل یکدیگر باشند، کشش

---

1- M. Kalecki.

2- Emile Benoit .

3- S. P. Dobrovolsky.

4- Baldwin, R. E.

5- E. M. Bernstein.

جانشینی پایین تر بوده و در صورت افزایش قیمت یکی از نهاده‌ها، تقاضا برای نهاده دیگر کاهش می‌یابد. چنانچه دو نهاده جانشین یکدیگر باشند کشش جانشینی بالاتر بوده و در صورت افزایش قیمت یکی از نهاده‌ها تقاضا برای نهاده دیگر افزایش یافته و جانشین نهاده دیگر می‌شود. بنابراین در این چهارچوب، علت تغییر در تقاضای هر یک از نهاده‌ها، تغییر در قیمت‌های نسبی نهاده‌های تولید است. آنچه که ما در این مطالعه به آن نیاز داریم، یافتن چارچوب و الگویی است که تغییر تقاضای یک نهاده را در اثر تغییر نهاده دیگر تبیین می‌کند نه تغییر قیمت نسبی نهاده‌ها. یکی از مطالعاتی که تمرکز بیشتری بر این مسأله داشته، مطالعه‌ای با عنوان "تأثیر سرمایه‌گذاری بر اشتغال در زیر بخش‌های صنعت در ایران در قالب مدل VECM" است که توسط آقای عزیز محمدلو (۱۳۸۳) انجام شده است. در این مطالعه رفتار اقتصادی بنگاه از نقطه نظر چگونگی ترکیب نهاده‌ها از دید اقتصاد خرد مورد بررسی قرار گرفته و سعی شده است تا تغییر تقاضای نیروی کار در قبال تغییر عامل سرمایه و تولید مورد مطالعه قرار گیرد. اما موضوعی که توجه چندانی به آن نشده، بررسی این مطلب است که اساساً چگونگی و میزان تغییر تقاضای نیروی کار در اثر تغییر عامل سرمایه، تحت تأثیر چه عوامل و شرایطی است.

این مقاله در صدد است تا با معرفی کردن دو مؤلفه نرخ بازدهی نسبت به مقیاس و کشش جانشینی کار - سرمایه به عنوان عوامل مؤثر بر توان اشتغال‌زایی مخارج سرمایه‌گذاری، گامی به منظور پر کردن این خلأ بردارد. این که عامل سرمایه تا چه اندازه قادر است از طریق کارکرد ضمنی خود منجر به ایجاد فرصت‌های شغلی و حل معضل بی‌کاری شود، بستگی به عوامل متعددی دارد که در اینجا متناسب با هدف این مطالعه بر دو عامل اساسی تمرکز می‌شود. اولین عامل، به‌میزان انگیزه بنگاه‌های اقتصادی متقاضی سرمایه‌گذاری در ایجاد و توسعه فعالیت‌های خود مربوط می‌شود و دومین عامل به نوع تکنولوژی تولید بنگاه‌های اقتصادی متقاضی سرمایه‌گذاری اشاره دارد.

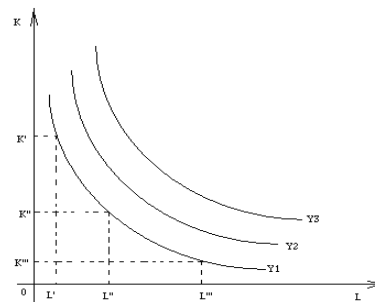
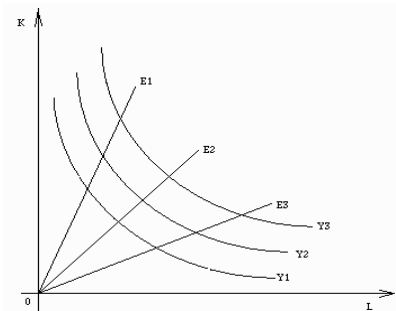
در این مقاله به دنبال بررسی این امر هستیم که بازدهی‌های نسبت به مقیاس و جانشینی عوامل تولید (کار و سرمایه)، چه تأثیری در مکانیسم ایجاد اشتغال از طریق فرایند سرمایه‌گذاری دارند و این دو مقوله چگونه می‌توانند مسیرهایی را مشخص کنند تا تخصیص سرمایه از طریق چنین مسیرهایی منجر به تقویت کارکرد ضمنی منابع سرمایه‌گذاری شود. بدین منظور، در ابتدا سعی می‌شود تا این موضوع در قالب یک

چارچوب تئوریک تبیین شود و سپس بر اساس مشاهدات تجربی مربوط به بخش صنعت مورد آزمون قرار گیرد.

## ۲- چارچوب نظری

به منظور آرایه یک چارچوب نظری که بر اساس آن بتوان دلالت‌های ضمنی بازدهی‌های نسبت به مقیاس و جانشینی بین کار و سرمایه را بررسی کرد، باید فضایی تصویر شود که در آن ارتباط بین نهاده‌ها با یکدیگر و همچنین ارتباط بین ستاده‌ها و نهاده‌ها قابل تبیین باشد. شاید آشناترین و بنیادی‌ترین روش ارائه چنین فضایی، استفاده از فضای منحنی‌های هم مقداری تولید باشد. بنگاه اقتصادی را در نظر می‌گیریم که برای تولید محصولات خود از دو نهاده سرمایه و نیروی کار استفاده می‌کند. با فرض فعالیت بنگاه در منطقه اقتصادی تولید، رابطه بین دو عامل سرمایه و نیروی کار در فرایند تولید بنگاه را می‌توان از طریق منحنی‌های هم مقداری تولید به صورت نمودار شکل (۱-۲) نشان داد، به گونه‌ای که منحنی‌های هم مقداری بالاتر حاکی از مقیاس تولید بزرگ‌تر می‌باشند.

بر روی هر منحنی هم مقداری تولید ارتباط معکوسی بین دو نهاده کار و سرمایه وجود دارد. به عبارت دیگر، در صورت ثبات مقیاس تولید، این دو نهاده جانشین یکدیگر به‌شمار می‌روند. اما کارکرد ضمنی به‌کارگیری سرمایه به نوعی حاکی از ارتباط مثبت بین این دو نهاده است که این امر تنها در صورت تغییر مقیاس تولید عملی خواهد بود. ارتباط دو نهاده در حالت تغییر مقیاس تولید با توجه به چگونگی مسیر توسعه بنگاه از نقطه نظر خطی بودن و غیرخطی بودن تعیین می‌شود. هم‌چنان‌که در شکل (۱-۲) نشان داده شده است، با فرض گسترش مقیاس تولید در حالت ثبات، نسبت

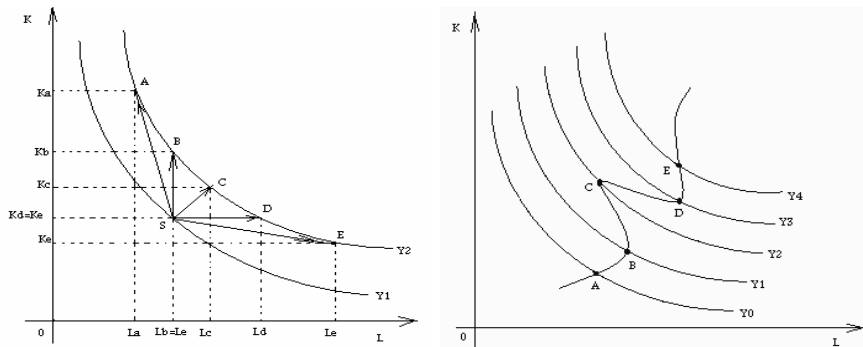


عوامل تولید (مسیر توسعه خطی)، همواره ارتباط مثبتی بین دو نهاد نیروی کار و سرمایه وجود خواهد داشت.

در حالت گسترش مقیاس تولید با تغییر نسبت عوامل (مسیر توسعه غیرخطی که در نمودار (۳-۲) نشان داده شده است)، می توان هم ارتباط مثبت و هم ارتباط منفی را بین دو نهاد کار و سرمایه ملاحظه کرد. عزیز محمدلو (۱۳۸۳) و سبحانی (۱۳۴۴) در این خصوص سه حالت را برای ارتباط بین کار و سرمایه مدنظر قرار داده اند که براساس نمودار (۴-۲) قابل بحث است. بر اساس نمودار مذکور بنگاه برای گسترش مقیاس تولید از  $Y_1$  به  $Y_2$ ، با پنج حالت (در رابطه با شیوه تلفیق و به کارگیری نهاده‌ها) مواجه است، که در قالب سه استراتژی کلی قابل بحث است:

- ۱- استراتژی جانشینی یکی از نهاده‌ها به جای نهاده دیگر (تغییر نا همسوی دو نهاد)
- ۲- استراتژی ثبات یک نهاد و افزایش نهاده دیگر
- ۳- استراتژی گسترش هر دو نهاد (تغییر همسوی دو نهاد)

دو حالت «حرکت از S به A» که در طی آن عامل سرمایه جانشین نیروی کار می شود و «حرکت از S به E» که عامل نیروی کار جانشین سرمایه می شود، بیانگر استراتژی جانشینی اند. تغییر مکان از نقطه S به B و D که در طی آن‌ها یکی از نهاده‌ها ثابت و دیگری افزایش می یابد به نوعی نشان دهنده استراتژی دوم است و بالاخره حرکت از نقطه S به C که در نتیجه آن هر دو نهاد افزایش می یابند منعکس کننده استراتژی سوم، یعنی استراتژی گسترش هر دو نهاد است.



بر پایه چنین استدلالی، می توان استنباط کرد که اگر بنگاه‌ها در فرایند گسترش مقیاس تولید براساس استراتژی جانشینی عمل کنند، ارتباط بین دو نهاد منفی خواهد

شد، حال، تشخیص این که بنگاه از نقطه S به نقطه A حرکت کرده است یا به نقطه E، با بررسی رابطه ارزش افزوده یا تولید بنگاه‌ها با هر یک از دو نهاد روشن خواهد شد؛ بدین صورت که اگر برای بنگاهی، تولید به‌طور معکوس عامل سرمایه و به‌طور مثبت عامل نیروی کار را تحت تأثیر قرار دهد، حرکت از نقطه S به A انجام گرفته است، یعنی فرایند سرمایه برتر انتخاب شده است و برعکس. همچنین اگر بنگاه‌ها استراتژی ثبات یکی از نهادها (استراتژی دوم) را انتخاب کنند، ارتباط معنی‌داری بین نهادها وجود نخواهد داشت و به‌عبارت دقیق‌تر، ضریب ارتباط این دو نهاد از نظر آماری معنی‌دار نخواهد بود، در این میان، اگر متغیر تولید به‌طور معنی‌دار و مثبت عامل سرمایه را تحت تأثیر قرار دهد، حرکت از S به B انجام گرفته و برعکس اگر این اثر مثبت و معنی‌دار در مورد عامل نیروی کار صدق کند، حرکت از S به D انجام گرفته است و بالاخره این که اگر بنگاه‌ها از استراتژی گسترش هر دو نهاد (استراتژی سوم) در فرایند گسترش مقیاس تولید بهره‌جویند، انتظار بر این است که بین دو نهاد و تولید ارتباط مثبت وجود داشته و متغیر تولید به‌طور مثبت بر هر دو نهاد مؤثر باشد.

آنچه که در اینجا نیاز به تحلیل جدی‌تر دارد، شرایطی است که منجر به شکل‌گیری رابطه مثبت بین نهادهای کار و سرمایه می‌شوند. بر اساس توضیحات مطرح شده، استنباط می‌شود که وجود ارتباط مثبت بین دو نهاد کار و سرمایه در فرایند تولید بنگاه، بستگی به دو عامل اساسی خواهد داشت. اولین عامل تمایل بنگاه به گسترش مقیاس تولیدی است. این عامل به‌عنوان یک شرط لازم برای این ارتباط مثبت به شمار می‌رود، چرا که در غیراین صورت ارتباط معکوسی بین دو نهاد برقرار خواهد بود. دومین عامل به درجهٔ جانمایی بین کار و سرمایه در فرایند گسترش مقیاس تولید اشاره دارد، بدین صورت که هراندازه میزان جانمایی بین کار و سرمایه پایین‌تر باشد، احتمال این که رابطه بین دو نهاد مثبت باشد افزایش می‌یابد و برعکس. به‌عبارت دیگر، شرط کافی برای این که ارتباط مثبتی بین نهادهای کار و سرمایه وجود داشته باشد، این است که دو نهاد مکمل یکدیگر باشند و هرچه قدر درجهٔ مکمل بودن بیشتر باشد، امکان تغییر هم‌جهت نهادها در فرایند گسترش مقیاس تولید بیشتر می‌شود.

احتمال تحقق شرط لازم (گسترش مقیاس تولید) برای ارتباط مثبت بین کار و سرمایه تابع چه عواملی است؟ به‌عبارت دیگر، در چه صورتی بنگاه اقتصادی تمایل به گسترش مقیاس تولید خواهد داشت. یک دسته از عوامل به شرایط بازار و تقاضای محصول ارتباط پیدا می‌کنند. بدین صورت که هراندازه تقاضا و بازار مناسبی برای

محصول تولیدی بنگاه وجود داشته باشد، احتمال افزایش مقیاس تولید برای پاسخگویی به تقاضای بازار فزونی می‌گیرد. دسته دیگر از عوامل، به شرایط و تکنولوژی تولید و عرضه محصول مربوط می‌شوند، که به نوعی تعیین‌کننده نوع بازدهی به مقیاس‌اند. اگر تکنولوژی تولید به گونه‌ای باشد که منجر به بازدهی‌های فزاینده نسبت به مقیاس شود، تمایل بنگاه برای گسترش مقیاس افزایش می‌یابد، ولی اگر بازدهی‌های کاهنده نسبت به مقیاس بر فرایند تولید بنگاه حاکم باشند، انگیزه و تمایل بنگاه برای گسترش مقیاس تولیدی کاهش می‌یابد.

اما آن چنان‌که بر اساس نمودار (۲-۲) نشان داده شده است، در صورت خطی بودن مسیر توسعه بنگاه، همواره ارتباط مثبتی بین دو نهاد برقرار خواهد بود و بدین ترتیب شرط کافی برقرار خواهد شد. در این راستا، آن چه که اهمیت پیدا می‌کند. بررسی این نکته است که تحت چه شرایطی امکان خطی بودن مسیر توسعه بنگاه افزایش می‌یابد. اگر نهاده‌ها کاملاً مکمل یکدیگر باشند (به عبارت دیگر، با نسبت‌های کاملاً مشخص و معینی با یکدیگر ترکیب شوند)، مسیر توسعه بنگاه یک مسیر خطی بوده و همواره ارتباط مثبتی بین دو نهاد حاکم خواهد بود. در چنین حالتی منحنی‌های هم مقداری تولید به حالت قائمه نزدیک شده و کشش جانشینی بین نهاده‌ها نیز به صفر میل می‌کند. در مقابل هر اندازه که درج جانشینی این عوامل تولید افزایش یابد و نهاده‌ها بتوانند با نسبت‌های منعطف‌تری با یکدیگر ترکیب شوند، امکان وجود ارتباط منفی بین دو نهاد تقویت می‌شود.

### ۳- مدل تجربی

به منظور تحلیل کمی موضوع، نحوه ارتباط بین نهاده‌های کار و سرمایه و همچنین ارتباط تولید با نهاده‌ها را در قالب تابع تولید با کشش جانشینی ثابت مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهیم. انتخاب این تابع تولید از این جهت اهمیت دارد، که بر اساس آن می‌توان به طور همزمان نوع بازدهی به مقیاس و همچنین ارتباط نهاده‌ها با یکدیگر را بررسی کرد. تابع تولید CES را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$Y = A[\alpha(K)^{-\rho} - (1-\alpha)L^{-\rho}]^{-\nu/\rho} \quad (1)$$



در رابطه فوق  $Y$  میزان تولید،  $K$  عامل سرمایه،  $L$  عامل نیروی کار و  $A$  پارامتر بیان‌کننده سطح تکنولوژی است. کشش جانشینی برای این تابع تولید از رابطه زیر به دست می‌آید (هندرسون و کوانت، ۱۹۵۵):

$$\sigma = \frac{1}{1 + \rho} \quad (2)$$

که در آن  $\sigma$  نشان‌دهنده میزان کشش جانشینی است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود این مقدار ارتباط بسیار نزدیکی با  $\rho$  دارد، به گونه‌ای که هرگاه  $\rho$  به سمت بی‌نهایت میل کند، در آن صورت  $\sigma$  یا کشش جانشینی به سمت صفر میل کرده و منحنی‌های هم مقداری تولید به زاویه قائمه تبدیل می‌شوند. اگر  $\rho = -1$  باشد در آن صورت  $\sigma$  یا کشش جانشینی بی‌نهایت شده و منحنی‌های هم مقداری تولید نیز به یک خط راست تبدیل می‌شوند. اما اگر  $\rho = 0$  باشد در آن صورت  $\sigma$  یا کشش جانشینی برابر واحد می‌شود و منحنی‌های هم مقداری تولید نیز یک حالت هذلولی قائم به خود می‌گیرند، که در این صورت تابع تولید CES، به تابع تولید کاپ داگلاس تبدیل خواهد شد.

لذا پی‌بردن به میزان کشش جانشینی در گرو برآورد پارامترهای تابع تولید CES و از آن میان پارامتر  $\rho$  است. اما روش آسانی برای تخمین پارامترهای این تابع وجود ندارد. یکی از روش‌های برآورد این تابع، روش تقریب کمنا (۱۹۶۷) است. این روش بر بسط لگاریتم تابع تولید CES بر اساس سری‌های تیلور پیرامون یک مقدار اولیه  $\rho$  استوار است. برای رسیدن به چنین تقریبی، فرم لگاریتمی تابع تولید CES را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\log Y = \log A - \frac{v}{\rho} \log [\alpha (K)^{-\rho} - (1 - \alpha)L^{-\rho}] \quad (3)$$

CES

$$\log Y = \log A + v\rho \log K + v(1 - \alpha) \log L - \frac{1}{\rho} v\alpha(1 - \alpha) \quad (4)$$

$$[\log K - \log L]^2$$

تبدیل رابطه (۴) بر اساس تابع نپرین، می‌تواند تقریب تابع تولید CES را به صورت زیر ارائه دهد:

$$\hat{Y} = AK^\alpha L^{1-\alpha} \left(\frac{K}{L}\right)^{\frac{1}{\rho} \nu (1-\alpha) \ln\left(\frac{K}{L}\right)} \quad (5)$$

رابطه (۴) بیان کننده یک فرم خطی از تابع تولید CES بوده و ضرایب آن قابل برآورد است. ادوارد چن (۱۹۷۷) این رابطه را برای تولید سرانه به صورت زیر ارائه نموده کرده:

$$\log \frac{Y}{L} = \log A + \nu \rho \log \frac{K}{L} + (\nu - 1) \log L - \frac{1}{\rho} \nu \alpha (1 - \alpha) [\log K - \log L]^2 \quad (6)$$

از ویژگی‌های جذاب این رابطه، این است که تابع تولید به صورت سرانه در نظر گرفته شده است و بدین ترتیب این امکان فراهم می‌آید تا ضمن محاسبه  $\rho$  و نتیجتاً کشش جانشینی، می‌توان از طریق ضریب متغیر نیروی کار نوع بازدهی به مقیاس را نیز تعیین کرد. در صورتی که ضریب متغیر نیروی کار، مثبت و از نظر آماری معنی‌دار باشد، این امر دال بر بازدهی به مقیاس فزاینده است و اگر این ضریب، منفی و از نظر آماری معنی‌دار باشد، بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس وجود خواهد داشت. علاوه بر این، با توجه به مقدار برآورد شده برای پارامتر  $\rho$ ، می‌توان میزان کشش جانشینی بین دو نهاد کار و سرمایه را به دست آورد. با توجه به نتایج به دست آمده برای نوع بازدهی به مقیاس تولید و همچنین میزان کشش جانشینی بین نیروی کار و سرمایه، می‌توان تعیین کرد که در چه صنایعی افزایش عامل سرمایه بیشترین تأثیر را در جهت افزایش نیروی کار از خود بر جای خواهد گذاشت. لذا برای آزمون این مطلب، باید ارتباط بین این دو نهاد مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

برای بررسی ارتباط بین دو نهاد، می‌توان از توابع تقاضای نهاده‌ها بهره جست. تابع تقاضای نهاده برای یک بنگاه اقتصادی، از شرط حداکثر کردن سود بنگاه حاصل می‌شود (کووانت). برای بنگاه مورد نظر ما که با تابع تولید CES روبروست، تابع سود به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\pi = pA[\alpha(K)^{-\rho} - (1-\alpha)L^{-\rho}]^{-\nu/\rho} - wL - rK \quad (7)$$

که در آن  $p$  قیمت محصول تولیدی بنگاه،  $w$  دستمزد نیروی کار و  $r$  دستمزد سرمایه یا نرخ بهره است. برای استخراج تابع تقاضای عامل سرمایه و نیروی کار، از تابع سود نسبت به هر دو نهاد مشتق می‌گیریم، که در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{\delta\pi}{\delta L} = pv(1-\alpha)A[\alpha(K)^{-\rho} - (1-\alpha)L^{-\rho}]^{\frac{-\nu-1}{\rho}} L^{-\rho-1} - wL = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\delta\pi}{\delta K} = pv\alpha A[\alpha(K)^{-\rho} - (1-\alpha)L^{-\rho}]^{\frac{-\nu-1}{\rho}} K^{-\rho-1} - rK = 0 \quad (9)$$

برای استخراج توابع تقاضای نهاده‌ها، باید معادلات فوق برای  $L$  و  $K$  حل شوند. با توجه به این که مقادیر صریح  $L$  و  $K$  از معادلات فوق قابل حصول نیستند، برای سادگی کار، فرض می‌کنیم که پارامتر  $\rho$  مساوی صفر و در نتیجه، کشش جانشینی برابر واحد باشد. همچنان که گفته شد در این حالت، تابع تولید ES به تابع تولید کاپ داگلاس تبدیل شده و تابع سود به صورت زیر خواهد بود:

$$\pi = pAK^{\alpha}L^{\beta} - wL - rK \quad (10)$$

از تابع سود نسبت به هر دو نهاده مشتق می‌گیریم، که در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{\delta\pi}{\delta L} = p\alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta} - wL = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\delta\pi}{\delta K} = p\beta AK^{\alpha}L^{\beta-1} - rK = 0 \quad (12)$$

حال معادلات فوق را برای مقادیر  $L$  و  $K$  حل می‌کنیم:

$$L = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1-\beta}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{\beta}{r}\right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} (Ap)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (13)$$

$$K = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{\beta}{r}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta}} (Ap)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (14)$$

از آن جا که هدف ما بررسی ارتباط بین دو عامل نیروی کار و سرمایه و به‌طور مشخص، تأثیر تغییرات عامل سرمایه بر عامل نیروی کار است؛ مقدار  $r$  را از معادله (14) به‌دست آورده و در رابطه (13) جایگزین می‌کنیم، که نتیجه به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

$$L = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1-\beta}{1-\alpha-\beta}} \beta^{\frac{\beta}{\alpha}} \left[ K \left(\frac{\alpha}{\gamma}\right)^{-\frac{\alpha}{\gamma}} (Ap)^{-\frac{1}{\gamma}} \right]^{\frac{\alpha\beta}{\gamma(1-\alpha)}} (Ap)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (15)$$

برای برآورد رابطه فوق، از طرفین لگاریتم گرفته و آن را به فرم خطی تبدیل زیر تبدیل می‌کنیم:

$$\ln L = a_0 + a_1 \ln w + a_2 \ln K + a_3 \ln p \quad (16)$$

به‌گونه‌ای که:

$$a_0 = \left[ \frac{1-\alpha}{\gamma} \ln \alpha + \frac{\beta}{\gamma} \ln \beta + \frac{\beta \alpha^2}{\gamma^2 (1-\alpha)} \ln \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\alpha(1-\alpha) - \beta \alpha}{\gamma^2 (1-\alpha)} \ln A \right],$$

$$a_1 = \frac{\beta - 1}{\gamma}, \quad a_2 = \frac{\beta \alpha}{\gamma(1-\alpha)}, \quad a_3 = \frac{1}{\gamma}$$

( )

حال ما یک مدل کاملی را در دست داریم تا از طریق آن نقش بازدهی‌های نسبت به مقیاس و جانشینی کار و سرمایه در تقویت توان اشتغال‌زایی عامل سرمایه را مورد بررسی و آزمون قرار دهیم. بدین ترتیب که می‌توان از طریق رابطه (۶)، نوع بازدهی نسبت به مقیاس و میزان کشش جانشینی نهاده‌ها را تعیین کرد و از طریق رابطه (۱۶)، میزان و چگونگی تأثیرات تغییر عامل سرمایه (سرمایه‌گذاری) را بر عامل نیروی کار (اشتغال) به دست آورد. انتظار بر این است که هر اندازه کشش جانشینی بین نهاده‌ها کم‌تر و بازدهی نسبت به مقیاس فزاینده‌تر باشد، تغییر عامل سرمایه قادر خواهد بود تأثیر مستقیم بیشتری بر اشتغال نیروی کار داشته باشد و برعکس.

#### ۴- داده‌ها، روش تخمین و تحلیل

در این قسمت، سعی می‌شود تا نتایج تئوریک مطرح شده در مورد تأثیر بازدهی‌های نسبت به مقیاس و جانشینی کار و سرمایه در تقویت توان اشتغال‌زایی عامل سرمایه مورد آزمون تجربی قرار گیرد. برای انجام این امر، از داده‌های مربوط به زیر بخش‌های صنعت ایران (با تفکیک کد دو رقمی ISIC) استفاده می‌شود. برای تخمین معادلات

---

ISIC

معرفی شده، داده‌های مربوط به متغیرهای تولید (ارزش افزوده)، سرمایه، اشتغال، دستمزد نیروی کار و قیمت محصول مورد نیاز است که این داده‌ها برای دوره زمانی ۸۳-۱۳۵۰ گردآوری شده‌اند. لازم به ذکر است که به جای متغیر تولید از شاخص ارزش افزوده و به جای متغیر دستمزد از شاخص دستمزد در هر یک از زیر بخش‌های صنعت استفاده شده است.

برای تخمین معادلات (۶) و (۱۶)، از روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. هم‌چنین به منظور اطمینان از عدم بروز رگرسیون‌های کاذب، مانایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر مورد بررسی قرار گرفته است. روند تجزیه و تحلیل بدین صورت بوده است که ابتدا از طریق رابطه (۶) نوع بازدهی نسبت به مقیاس و میزان کشش جانشینی نهاده‌ها برای هر یک از زیر بخش‌ها تعیین شده است. برای این منظور، معادله (۶) به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\log Y / L = \log A + \beta_1 \log K / L + \beta_2 \log L - \beta_3 \left[ \log \frac{K}{L} \right]^2 \quad (6)$$

با توجه به ضریب  $\beta_3$ ، نوع بازدهی نسبت به مقیاس معین شده است. برای تعیین کشش جانشینی کار- سرمایه، مقدار پارامتر  $\rho$  و در نهایت  $\sigma$ ، از طریق حل معادلات زیر مورد محاسبه قرار گرفته است:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= v\rho \\ \beta_2 &= (v-1) \end{aligned}$$

و از طریق رابطه (۱۶)، میزان و چگونگی تأثیرات تغییر عامل سرمایه (سرمایه‌گذاری) بر عامل نیروی کار (اشتغال) در زیر بخش‌های مورد مطالعه مشخص شده است. در گام بعد، سعی شده است تا ارتباط بین نوع بازدهی نسبت به مقیاس و میزان کشش جانشینی نهاده‌ها از یک سو و توان اشتغال‌زایی عامل سرمایه از سوی دیگر، مورد بررسی و آزمون قرار گیرد. اما از آنجا که انتظار می‌رود که کشش جانشینی نهاده‌ها و بازدهی نسبت به مقیاس به ترتیب دارای اثر منفی و مثبتی بر توان اشتغال‌زایی سرمایه‌گذاری باشند، باید ابتدا زیر بخش‌های مورد مطالعه بر اساس این دو عامل اولویت‌بندی شوند تا مشخص شود که بیشترین توان اشتغال‌زایی سرمایه‌گذاری (یعنی بالاترین اولویت) مربوط به کدام بخش است. در مواردی که ملاک اولویت‌بندی بیش از یک عامل باشد، کار اولویت‌بندی می‌تواند از طریق روش‌های آنالیز تاکسونومی عددی یا تحلیل عاملی انجام پذیرد. مقایسه نتیجه حاصل از اولویت‌بندی زیر بخش‌ها، با نتیجه حاصل از ضریب

متغیر سرمایه (در معادله ۱۶)، مشخص خواهد کرد که تا چه اندازه از نظر تجربی توان اشتغال‌زایی مخارج سرمایه‌گذاری تحت تأثیر دو عامل کشش جانشینی نهادها و بازدهی نسبت به مقیاس قرار گرفته است. در این مطالعه، روش آنالیز تاکسونومی عددی برای اولویت‌بندی زیر بخش‌های صنعت انتخاب شده است. انجام این روش شامل چند مرحله است که به اختصار مورد اشاره قرار می‌گیرد.

مرحله اول) تشکیل ماتریس داده‌ها: عناصر این ماتریس  $X_{ij}$  بوده، به طوری که ستون‌های این ماتریس یعنی (j) ها، نشان‌دهنده شاخص‌های "نرخ بازدهی نسبت به مقیاس" و "کشش جانشینی کار- سرمایه" و سطرهاى آن یعنی (i) ها نشان‌دهنده ۸ زیربخش مورد مطالعه‌اند.

مرحله دوم) تشکیل ماتریس استاندارد ( $Z_{ij}$ ): که به منظور حذف مقیاس‌های مختلف و جایگزین کردن مقیاس واحد انجام می‌پذیرد.

$$Z_{ij} = (X_{ij} - \bar{X}_{ij}) / S_j ; \bar{X}_{oj} = \sum X_{ij} / n , S_j = \sqrt{\sum (X_{ij} - \bar{X}_{ij})^2 / n}$$

مرحله سوم) محاسبه فواصل مرکب بین فعالیت‌ها از نظر مقدار شاخص‌ها و محاسبه ماتریس فواصل. برای به دست آوردن فاصله دو فعالیت صنعتی a و b بر اساس P شاخص منتخب و بنا بر قضیه فیثاغورث و بر مبنای فاصله اقلیدسی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$d_{ab} = \sqrt{\sum_{j=1}^P (Z_{aj} - Z_{bj})^2} ; j = 1, 2, \dots, P$$

مرحله چهارم) تعیین کوتاه‌ترین فواصل و رسم نمودار اپتیمم: بدین منظور کوتاه‌ترین فاصله در هر سطر انتخاب شده و حد بالا  $d^+$  و حد پائین  $d^-$  این فاصله همگنی با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$d^- = \bar{d} - 2S_d , d^+ = \bar{d} + 2S_d ; \bar{d} = \sum_{i=1}^n d_i / n , S_d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 / n}$$

مرحله پنجم) رتبه‌بندی گزینه‌های همگن از نظر معیارهای مورد سنجش. در این مرحله، در ماتریس، شاخص‌های استاندارد شده و برای تک‌تک شاخص‌ها مقدار ایده‌آل محاسبه می‌شود و سپس با استفاده از رابطه زیر سمرشوق اولویت‌ها ( $C_i$ ) محاسبه می‌شود:

$$C_i = \sqrt{\sum_{j=1}^P (Z_{ij} - Z_{oi})^2} ; i = 1, 2, \dots, n , j = 1, 2, \dots, P$$

در رابطه فوق،  $Z_{ij}$  مبین شاخص استاندارد شده آم برای زیر بخش  $Z_{oj}$  بوده و نیز نشان دهنده کمیت ایده ال برای  $Z_{amin}$  شاخص استاندارد شده است. هر اندازه این شاخص کوچکتر باشد دال بر مزیت نسبی بیشتر و بالتبع اولویت بالاتر تأکید دارد و بر عکس.

حال با توجه به این رویه، در بخش بعد سعی می شود این امر مورد آزمون و بررسی قرار گیرد که مدل تئوریک معرفی شده تا چه اندازه با تجربه عملی زیر بخش های صنعت طی دوره مورد مطالعه درباره رفتار دو عامل کار و سرمایه سازگار است و آیا اساساً مولفه های نرخ بازدهی نسبت به مقیاس و کشش جانشینی نهاده ها، قادر بوده اند در عمل بر توان اشتغال زایی مخارج سرمایه گذاری (مبتنی بر انتظارات تئوریک) مؤثر واقع شوند.

## ۵- نتایج تجربی

قبل از تخمین معادلات با استفاده از داده های گردآوری شده در مورد متغیرها، ابتدا لازم است مانایی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. بدین منظور، این امر با استفاده از آماره دیکی فولر مورد آزمون قرار گرفته است. جدول (۱) نتایج به دست آمده برای آماره دیکی فولر برای متغیرهای هر زیر بخش را به تفکیک نشان می دهد. همان گونه که ملاحظه می شود، بر اساس آماره آزمون دیکی فولر، مانا بودن اغلب متغیرها در سطح تأیید می شود. لذا اغلب متغیرها جمعی از مرتبه صفرند. با توجه به این امر می توان اطمینان حاصل کرد که در تخمین معادلات، با رگرسیون های کاذب مواجه نخواهیم بود.

( )		( )		( )		( )		( )		( )		( )			
I	TS	I	TS	I	TS	I	TS	I	TS	I	TS	I	TS		
0	4.4*	0	3.4*	0	-2.9*	0	6.2*	0	5.5*	0	5.9*	0	-3.8*	0	6.28*
0	3.9**	0	4.2*	0	4.1*	0	5.1*	0	5.1*	0	7.9*	0	14.3*	0	19.03*
0	2.3**	0	2.1**	1	2.5	0	3.2**	0	2.7**	1	1.6	0	-3.6**	0	2.29**
.	5.1*	0	7.9*	0	14.3*	0	18.03*	.	4.4*	0	3.4*	0	-2.9*	0	6.2*
0	5.1*	0	5.1*	0	7.9*	0	14.3*	1	2.5	0	3.2**	0	2.7**	1	1.6
%														: TS	
%														: I	

حال براساس رویه شرح داده شده در بخش (۴)، ابتدا به منظور مشخص شدن نوع بازدهی به مقیاس و هم‌چنین میزان کشش جانشینی، معادله (۶) به تفکیک برای هر زیر بخش برآورد شده است، که نتایج حاصله در جدول (۲) منعکس شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در مورد تمامی زیر بخش‌ها آماره  $R^2$  مطلوب بوده و حاکی از این امر است که میزان قابل توجهی از تغییرات متغیر وابسته (ارزش افزوده) از طریق متغیرهای ملحوظ در مدل توضیح داده می‌شوند. از آن‌جا که در رگرسیون‌های برآورد شده برای تمامی زیر بخش‌ها مشکل خودهم‌بستگی ظاهر شد، برای رفع این مشکل از متغیر  $AR(1)$  استفاده شده است، که نتایج حاصله با استناد به آماره  $D.W$ ، نشان‌گر عدم وجود مشکل خود هم‌بستگی در اجزای اخلاص مدل است و بدین ترتیب احتمال بروز نتایج کاذب بسیار پایین خواهد بود. آماره  $F$  نیز برای معادلات تمامی زیربخش‌ها حاکی از معنی‌داری کلی ضرایب رگرسیون است.

( ) CES

	$\ln A$	$\ln K/L$	$\ln L$	$(\ln K/L)^2$	$AR(1)$	$R^2$	$F$	$D.W$	$\sigma$
	-10.21 (-2.44)	0.94 (6.69)	0.95 (2.6)	-0.026 (-3.63)	0.75 (10.3)	%99	928.3	1.72	0.68
	-14.4 (-2.3)	0.87 (7.79)	1.27 (2.41)	0.001 (2.06)	-0.11 (-0.52)	%93	91.92	2.1	0.72
	-0.50 (-0.31)	0.81 (14.5)	0.10 (0.62)	0.03 (1.97)	0.64 (4.17)	%99	1159	1.92	0.55
	-4.47 (-1.06)	0.98 (4.5)	0.52 (1.18)	-0.05 (-4.26)	0.57 (5.93)	%98	377.2	2.31	0.50
	-4.31 (-0.70)	0.65 (2.51)	0.43 (0.76)	0.06 (3.34)	0.49 (2.9)	%97	276.0	1.82	0.60
	28.0 (0.24)	0.08 (0.84)	-0.38 (-0.51)	-0.021 (-2.56)	0.98 (18.4)	%90	61.85	2.7	0.93
	11.89 (1.82)	-0.23 (-1.6)	0.91 (1.61)	0.04 (2.61)	0.85 (9.98)	%92	79.53	2.3	1.21
	-19.2 (-5.58)	-0.56 (-2.2)	1.76 (5.74)	0.097 (3.93)	0.27 (1.78)	%92	70.88	2.1	1.25
t									

ضریب متغیر نیروی کار به استثنای زیر بخش صنایع محصولات کانی غیرفلزی (کد ۳۶)، در مورد سایر زیر بخش‌ها مثبت و تنها در مورد زیر بخش‌های کد (۳۱)، (۳۲)، (۳۷) و (۳۸) از نظر آماری معنی‌دار بوده و مبین وجود بازدهی فزاینده برای این زیربخش‌هاست. اما در مورد زیر بخش‌های کد (۳۳)، (۳۴)، (۳۵) و (۳۶)، ضریب متغیر



نیروی کار معنی‌دار نبوده و به عبارت دیگر تفاوت معنی‌داری با صفر نداشته و حاکی از آن است که فرض بازده ثابت به مقیاس برای این زیر بخش‌ها تأیید می‌شود. در میان ضرایب معنی‌دار ملاحظه می‌شود که بزرگ‌ترین ضریب نیروی کار و به عبارت دیگر فزاینده‌ترین نرخ بازدهی نسبت به مقیاس، به ترتیب به زیر بخش‌های صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸)، صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲)، صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۱) و صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷) اختصاص دارد.

ضریب متغیر  $(\ln K/L)^2$  نیز برای همه زیر بخش‌ها معنی‌دار است و از این جهت حائز اهمیت است که از این ضریب برای آزمون برازش تابع تولید CES برای تبیین نوع تکنولوژی تولید هر یک از زیر بخش‌ها استفاده می‌شود. در صورتی که این ضریب معنی‌دار باشد (همان‌گونه که در مورد معادلات برآورد شده فوق چنین است)، تابع تولید CES برازش مناسب‌تری از تابع تولید کاپ داگلاس در مورد نوع تکنولوژی تولید بنگاه‌ها ارائه می‌کند. در ستون آخر جدول ۲، مقدار کشش جانشینی کار و سرمایه در هر یک از زیر بخش‌ها محاسبه و نشان داده شده است. بر این اساس، کم‌ترین کشش جانشینی به زیر بخش صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی (کد ۳۴) و بیشترین کشش جانشینی به زیر بخش صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸) اختصاص دارد. علاوه بر این، زیر بخش‌های صنایع چوبی و محصولات چوبی (کد ۳۳)، صنایع شیمیایی (کد ۳۵)، صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۵)، صنایع نساجی، پوشاک و

چرم (کد ۳۲)، صنایع محصولات کانی غیرفلزی به جز فرآورده‌های نفت و زغال‌سنگ (کد ۳۶) و صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷)، به ترتیب در رتبه‌های دوم تا هفتم از نظر کوچک بودن کسش جانشینی نهاده‌ها قرار دارند.

حال با استفاده از روش تاکسونومی، سعی می‌شود تا هشت زیر بخش مورد نظر با توجه به دو شاخص بازدهی نسبت به مقیاس و میزان کسش جانشینی اولویت‌بندی شوند. بدین منظور ماتریس داده‌ها را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

	0.68	0.72	0.55	0.50	0.60	0.93	1.21	1.25
	0.95	1.27	0	0	0	0	0.91	1.76

( ) ( ) ( ) ( )

:

	-0.316	-0.215	-0.64	-0.772	-0.518	0.316	1.025	1.126
	0.486	0.945	-0.877	-0.877	-0.877	-0.877	0.428	1.649

با انتخاب کوتاه‌ترین فاصله در هر سطر (به استثنای قطر ماتریس)، و محاسبه حد بالا و حد پایین فاصله همگنی، حد بالادر حدود 26.0136 و حد پایین در حدود 22.715- به دست آمد. با توجه به این که حداقل فاصله به دست آمده برای همه فعالیت‌ها و زیربخش‌ها در این دامنه همگنی قرار می‌گیرد، همه زیر بخش‌ها به عنوان فعالیت‌های همگن مطرح‌اند و هیچکدام از آن‌ها از ماتریس استاندارد حذف نخواهند شد. حال با اطمینان از همگن بودن فعالیت‌ها، با استفاده از ماتریس شاخص‌های استاندارد، سعی می‌شود تا گزینه‌های همگن از نظر معیارهای

	0	0.470309	1.402636	1.437601	1.378446	0.632802	1.342771	1.442791
	0.470309	0	1.872876	1.905939	1.847907	0.531552	1.343613	1.341541
	1.402636	1.872876	0	0.12656	0.12656	0.961862	2.120557	1.771851
	1.437601	1.905939	0.12656	0	0.25312	1.088422	2.221631	1.898411
	1.378446	1.847907	0.12656	0.25312	0	0.835302	2.022354	1.645291
	1.503179	1.898696	0.961862	1.088422	0.835302	0	1.485988	0.809989
	1.342771	1.343613	2.120557	2.221631	2.022354	0.708741	0	0.101248
	1.852884	1.514703	3.085508	3.159884	3.014612	0.809989	1.224158	0

مورد سنجش رتبه‌بندی شوند. بدین منظور سرمشق اولویت‌ها مورد محاسبه قرار گرفته که نتایج به صورت زیرند:

	1.248648	0.897049	2.529213	2.526045	2.538695	2.750557	2.17212	1.898411

با توجه به این که هر اندازه شاخص مربوط به سرمشق اولویت‌ها کوچک‌تر باشد دال بر مزیت بیشتر و اولویت بالاتر است، نتایج حاصل از اولویت‌بندی زیر بخش‌ها نشان می‌دهد که بر اساس چارچوب تئوریک ارائه شده باید بیشترین تأثیر تغییرات عامل سرمایه (سرمایه‌گذاری) بر عامل نیروی کار (اشتغال) در زیر بخش صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲) و کم‌ترین آن در زیربخش صنایع محصولات کانی غیرفلزی به جز فرآورده‌های نفت و زغال سنگ (کد ۳۶)، تحقق یابد. همچنین زیر بخش‌های صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۱)، صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸)، صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷)، صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی (کد ۳۴)، صنایع چوبی و محصولات چوبی (کد ۳۳) و صنایع شیمیایی (کد ۳۵) در رتبه‌های دوم تا هفتم قرار خواهند داشت. برای آزمون صحت این امر، ضرایب معادله ۱۵- به‌عنوان تابع تقاضای نیروی کار- برای همه زیر بخش‌ها برآورد شده که نتایج آن در جدول (۷) منعکس شده است.

( )

	$\ln A$	$\ln K$	$\ln W$	$\ln P$	$AR(1)$	$D.W$	$F$	$R^2$
	9.09 (7.9)	0.21 (1.92)	-0.004 (-2.48)	-0.12 (-1.19)	0.3 (1.61)	1.6	80.86	%93
	15.9 (4.25)	0.44 (3.21)	-0.07 (-0.39)	0.63 (1.69)	0.59 (4.7)	2.5	12.82	%68
	5.45 (6.8)	0.09 (6.26)	-0.06 (-2.57)	0.63 (7.26)	0.13 (0.74)	1.9	25.09	%80
	8.29 (12.9)	0.13 (1.86)	0.024 (0.29)	0.0002 (0.002)	0.67 (4.14)	1.7	129.4	%95
	11.24 (11.5)	0.074 (2.04)	0.24 (-3.49)	-0.17 (-1.17)	0.77 (6.8)	1.99	43.25	%87
	10.74 (27.37)	0.015 (2.26)	-0.27 (-1.75)	0.46 (2.91)	0.78 (10.53)	2.1	74.87	%92
	10.87 (17.04)	0.17 (4.63)	0.44 (-2.01)	-0.13 (-0.48)	0.81 (6.8)	1.4	75.48	%92
	11.16 (36.55)	0.201 (2.89)	0.1 (1.18)	0.13 (1.58)	0.62 (4.73)	2.5	183.08	%97
t								

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در مورد تمامی زیر بخش‌ها آماره  $R^2$  مطلوب بوده و حاکی از این امر است که میزان قابل توجهی از تغییرات متغیر وابسته (اشتغال) از طریق متغیرهای منظور شده در مدل توضیح داده می‌شود. هم‌چنین مقدار حاصل شده برای آماره  $D.W$  نشان‌گر عدم وجود مشکل خود هم‌بستگی در اجزای اخلاص مدل است و بدین ترتیب احتمال بروز نتایج کاذب بسیار پایین خواهد بود. آماره  $F$  نیز برای معادلات تمامی زیربخش‌ها حاکی از معنی‌داری کلی ضرایب رگرسیون است.

حال بر اساس ضریب متغیر سرمایه، می‌توان آزمون کرد که آیا اثرگذاری سرمایه‌بر اشتغال در زیر بخش‌های مختلف صنعت رفتاری مطابق با انتظارات تئوریک دارد یا خیر؟ همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، ضریب متغیر سرمایه در رگرسیون‌های برآورد شده در مورد تمامی زیر بخش‌ها، مثبت و از نظر آماری معنی‌دار است. اما آن‌چه که بیشتر حائز اهمیت است، مقدار به‌دست آمده برای این ضریب در تابع تقاضای هر یک از زیر بخش‌هاست. ملاحظه می‌شود که بیشترین مقدار به‌دست آمده برای این ضریب، به زیر بخش صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲) و کم‌ترین آن به زیربخش صنایع محصولات کانی غیرفلزی به‌جز فرآورده‌های نفت و زغال‌سنگ (کد ۳۶)، اختصاص دارد. هم‌چنین زیربخش‌های صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۱)، صنایع

ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸)، صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷)، صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی (کد ۳۴)، صنایع چوبی و محصولات چوبی (کد ۳۳) و صنایع شیمیایی (کد ۳۵) در رتبه‌های دوم تا هفتم از نظر بالا بودن ضریب اثرگذاری سرمایه بر اشتغال قرار خواهند داشت. در جدول ۸، به‌طور مقایسه‌ای نتایج حاصل از هر دو نوع اولویت‌بندی منعکس شده است.

	0.21		1.248648	
	0.44		0.897049	
	0.09		2.529213	
	0.13		2.526045	
	0.074		2.538695	
	0.015		2.750557	
	0.17		2.17212	
	0.201		1.898411	

نتایج به دست آمده از آزمون‌های تجربی، قویاً انتظارات تئوریک درباره چگونگی رفتار اشتغال در قبال تغییرات سرمایه‌گذاری و به‌طور مشخص‌تر در مورد چگونگی اثرگذاری مولفه‌های کشش جانشینی نهاده‌ها و نرخ بازدهی نسبت به مقیاس بر نحوه تعامل بین نیروی کار و سرمایه را، تأیید می‌کند. به این صورت که در هر یک از زیر بخش‌های صنعت، هر اندازه کشش جانشینی بین نهاده‌های کار و سرمایه کم‌تر و نرخ بازدهی نسبت به مقیاس فزاینده‌تر باشد، می‌توان شاهد تأثیرگذاری بیشتر سرمایه‌گذاری بر اشتغال شد و برعکس، اگر کشش جانشینی بین نهاده‌های کار و سرمایه بیشتر و نرخ بازدهی نسبت به مقیاس کاهنده‌تر باشد، سرمایه‌گذاری تأثیر کم‌تری در افزایش اشتغال خواهد داشت.

این نتیجه یک پیام سیاست‌گذاری قابل توجهی را برای سیاست‌گذاران علاقمند به تنظیم بازار کار فراهم می‌آورد و آن این‌که اگر سرمایه‌گذاری و تخصیص اعتبارات سرمایه‌گذاری به‌عنوان یکی از ابزارهای افزایش اشتغال و تنظیم بازار کار در نظر گرفته شود، جهت تقویت عملکرد این ابزار و بهره‌گیری کارا از آن، باید زیر بخش‌های با اولویت شناسایی شوند. از آن‌جا که هر یک از زیر بخش‌ها بسته به امکانات تکنولوژیک و شرایط خاص و منحصر به فرد خود، پتانسیل اشتغال‌زایی متفاوتی را نیز دارا می‌باشند، تخصیص یکسان و بدون معیار اعتبارات سرمایه‌گذاری به تمام زیر بخش‌ها، امتیاز و پتانسیل ویژه برخی از آن‌ها را نادیده می‌گیرد. هر اندازه زیر بخشی از کشش جانشینی

عوامل تولید پایین تر و نرخ بازدهی به مقیاس فزاینده تر برخوردار باشد، از نقطه نظر اشتغال‌زایی با تخصیص اعتبارات سرمایه‌گذاری نسبت به سایر زیر بخش‌ها از امتیاز و برتری برخوردار خواهد بود و قادر خواهد بود تا در ازای تخصیص مقدار معینی از مخارج سرمایه‌گذاری، اشتغال بیشتری را نسبت به دیگر زیر بخش‌ها به همراه داشته باشد. لذا شناسایی صحیح زیر بخش‌های با اولویت، امکان تقویت توان اشتغال‌زایی اعتبارات سرمایه‌گذاری را افزایش خواهد داد و راه را برای تنظیم بهتر بازار نیروی کار هموارتر خواهد کرد.

بر اساس نتایج تجربی مطالعه حاضر که در راستای اولویت‌بندی زیر بخش‌های صنعت از نظر توان اشتغال‌زایی سرمایه‌گذاری انجام یافته است، پیشنهاد می‌شود که در تخصیص اعتبارات سرمایه‌گذاری برای مقاصد اشتغال‌زایی، جهت حصول به نتیجه مطلوبتر سرمایه‌گذاری به ترتیب به زیر بخش‌های صنایع نساجی، پوشاک و چرم (کد ۳۲) صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات (کد ۳۱)، صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (کد ۳۸)، صنایع تولید فلزات اساسی (کد ۳۷)، صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی (کد ۳۴)، صنایع چوبی و محصولات چوبی (کد ۳۳) و صنایع شیمیایی (کد ۳۵) و صنایع محصولات کانی غیرفلزی به جز فرآورده‌های نفت و زغال سنگ (کد ۳۶)، اختصاص یابد.

## فهرست منابع

( ) .

( ) .

( ) .

( ) .

( ) .

. ( ). , . , .  
»  
( )  
) .  
«(  
( ).  
( VECM  
»  
» .  
«

- 13- Baldwin, R. E. (1995), "The Effects of Trade and Foreign Direct Investment on Employment and Relative Wages", OECD Jobs Study Working Papers, No. 4, OECD Publishing.
- 14- Edward K. Y. Chen(1977). Economies of Scale and Capital-Labor Substitution in Hong Kong Manufacturing. Hong Kong Economic Papers, No. 11, April 1977.
- 15- Emile Benoit-Smullyan.(1944). Net Investment, Consumption and Full Employment. The American Economic Review, Vol. 34, No. 4. (Dec), pp. 871-874.
- 16- E. M. Bernstein(1939). Wage-Rates, Investment, and Employment. The Journal of Political Economy, Vol. 47, No. 2. (Apr), pp. 218-231.
- 17- Evsey D. Domar, Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment, *Econometrica* ,Vol. 14, No. 2. (Apr., 1946), pp. 137-147.
- 18- Fetors.M.H(1999). measuring the technical efficiency and return to scale in Broiler cultureing establishments, case study: Hamedan province. Journal of agriculture economics and development.No.38.
- 19- Gregory M. Gelles; Douglas W. Mitchell. Returns to Scale and Economies of Scale: Further Observations. *Econometrica* ,Vol. 14, No. 2. (Apr., 1946), pp. 137-147.
- 20- Hodges, D.J.(1969), "A Note on Estimation of Cobb-Douglas and CES Production Function Models. *Econometrica*.
- 21- John Maynard Keynes (1936), TheGeneral Theory of Employment, interest and money,
- 22- Karl W. Roskamp, Labor Productivity and the Elasticity of Factor Substitution West German Industries 1950-1960. *The Review of Economics and Statistics* , Vol. 59, No. 3. (Aug., 1977), pp. 366-371.



- 23- Kmenta, J.: "On the Estimation of the CES Production Function," *International Economic Review*, 8 (1967), 18CL189.
- 24- M. F. W. Joseph. The British White Paper on Employment Policy. *The American Economic Review*, Vol. 34, No. 3. (Sep., 1944), pp. 567-56106v.
- 25- M. Kalecki.(1945)Full Employment by Stimulating Private Investment? Oxford Economic Papers, No. 7. (Mar.), pp. 83-92.
- 26- Oscar L. Altman, Private Investment, Full Employment, and Public Funds. *The American Economic Review*, Vol. 30, No. 5, Papers and Proceedings of the Fifty-third Annual Meeting of American Economic Association. (Feb., 1941), pp. 228-236.
- 27- Q Nerlove,(1963) "Returns to Scale in Electricity Supply" in *Measurement in Economics*, C. F.Christ, ed. Stanford: Stanford University Press, economics). Volume 6, Number 2 . June.
- 28- S. P. Dobrovolsky.(1947). The Effect of Replacement Investment on National Income and Employment.The *Journal of Political Economy*, Vol. 55, No. 4. (Aug., 1947), pp. 352-358.
- 29- Walter Haessel. Macroeconomic Policy, Investment, and Urban Unemployment in Less Developed Countries. *American Journal of Agricultural Economics* , Vol. 60, No. 1. (Feb., 1978), pp. 29-36.
- 30- Zellner, A., J. Kmenta, and J. Dreze,(1966) “;Specification and Estimation of Cobb-Douglas Production Function Models,” *Econometrica*, October.