

## رشد صنعت و خروج بنگاه‌های صنعتی: رهیافت مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی

محمد علی فیض‌پور<sup>۱</sup>  
محسن عرب نجف آبادی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۳

### چکیده

بنگاه‌های صنعتی از نظر ایجاد اشتغال و تولید در اقتصاد هر کشور دارای نقش مهمی بوده و از این رو بقای آنها از هر حیث اهمیت می‌یابد. این در حالی است که مطالعات موجود در زمینه توقف فعالیت یک بنگاه نشان می‌دهد عوامل متعددی بر خروج بنگاه از صنعت نقش داشته و در این میان رشد صنعتی که بنگاه در آن فعالیت می‌کند از مهم‌ترین آنها محسوب می‌شود. متغیر رشد صنعت به صورت مختلف بر خروج بنگاه تأثیرگذار بوده و به عنوان مثال، صنایعی با رشد بالاتر دارای نرخ ورود بالاتری بوده و ورود بیشتر در قدم بعدی می‌تواند خروج بنگاه‌های موجود آن صنعت را به صورت معنی‌داری تحت تأثیر قرار دهد. بر این اساس، این مطالعه با هدف اصلی بررسی تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه‌های صنعتی طراحی گردیده و برای این منظور از مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده است. این بررسی ۱۰ هزار بنگاه صنعتی در سطح کدهای چهاررقمی ISIC را طی دوره برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۷۹) که امکان دسترسی به داده‌های آن فراهم گردیده، در بر می‌گیرد. رشد صنعت نیز با استفاده از معیارهای متفاوتی چون رشد مطلق و رشد در طول دوره محاسبه شده است. نتایج به دست آمده نشان داده است که بین متغیرهای منتخب، رشد صنعت پس از اندازه بنگاه، بیشترین توانایی تبیین خروج بنگاه را دارا است.

**واژگان کلیدی:** رشد صنعت، خروج بنگاه، شبکه عصبی مصنوعی، برنامه سوم توسعه ج. ا. ا.

**طبقه‌بندی JEL:** L21; L52; C83

۱. m.a.feizpour@yazd.ac.ir

۱. عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد

۲. mohsen.arab2003@gmail.com

۲. کارشناس ارشد اقتصاد

## ۱- مقدمه

بخش صنعت از بخش‌های مهم اقتصادی کشور است که به دلیل ویژگی‌های ساختاری می‌تواند نقش مهمی را در توسعه اقتصادی کشور ایفا کند. بخش صنعت خود از بنگاه‌هایی که در این بخش فعالیت می‌کنند تشکیل گردیده و این بنگاه‌ها حدود ۳۰ درصد اشتغال کشور را در سال ۱۳۸۷ در خود جای داده‌اند (ادواری، ۱۳۸۸). علاوه بر ایجاد اشتغال، بنگاه‌های صنعتی با ایجاد تولید قادرند تا تعادل در بازار کالا را فراهم نمایند. این در حالی است که یک بنگاه صنعتی با ورود خود قادر است تا تکنولوژی‌های جدیدی را به صنعت معرفی نموده و زمینه را برای تحول در این بخش فراهم نماید. از دیگر فواید تأسیس بنگاه‌های جدید، می‌توان به تخصیص مجدد منابع از بنگاه‌های با تکنولوژی پایین و در نتیجه کارآیی کمتر به بنگاه‌های با تکنولوژی برتر اشاره کرد (بهشتی و همکاران، ۱۳۸۷).

ولی توجه به این نکته ضروری است که ایجاد و احداث بنگاه‌های جدید صنعتی به تنهایی کافی نیست، بلکه حفظ آنها و به عبارتی، شناخت عواملی که باعث توقف فعالیت آنها می‌شود نیز از هر حیث پر اهمیت است. ادبیات موجود نیز نشان داده است بقای یک بنگاه در بازار به عوامل متعددی بستگی داشته و به عنوان مثال و از نظر تئوری‌های نئوکلاسیک، بقای یک بنگاه تحت تأثیر ویژگی‌های بنگاه و مشخصات بازار است (Agarwal, 1996). این در حالی است که در شرایطی که بنگاه به هر دلیل (رقابتی، مالی، مدیریتی و ...) نتواند در صنعت به فعالیت خود ادامه داده و مجبور به خروج از صنعت شود، اصولاً اثرات نامطلوبی بر اقتصاد وارد می‌شود.

بررسی موضوع ورود و خروج بنگاه از فعالیت اقتصادی، یا آنچه از آن با عنوان نرخ تغییر و تبدیل<sup>۱</sup> یاد شده، بویژه در کشورهای توسعه یافته، از اهمیت زیادی برخوردار بوده و بررسی تولد بنگاه‌های جدید و مرگ بنگاه‌های موجود، بخصوص در حیطه بنگاه‌های صنعتی، به شدت مورد تأکید تحقیقات دانشگاهی قرار گرفته است. اگرچه بررسی موضوع ورود و خروج بنگاه‌ها از هر جهت دارای اهمیت است اما ایجاد و نابودی شغل و به عبارتی، تأثیر ورود و خروج بنگاه بر بازار کار و در نتیجه کاهش یا افزایش نرخ بیکاری از عمده‌ترین دلایل اهمیت بررسی این موضوع است. این در حالی است که خروج به‌هنگام یک بنگاه نیز می‌تواند زمینه را برای تولید محصولات و معرفی تکنولوژی جدید فراهم نماید (Kaya and Ucdogruk, 2002; Lay, 2001).

براین اساس، خروج بنگاه از فعالیت اقتصادی همچون مرگ هر موجود زنده اگر چه امری حتمی است اما می‌توان با شناختی صحیح از متغیرهای مؤثر بر آن از بروز زود هنگام و در نتیجه از تأثیرات نامطلوب احتمالی آن جلوگیری نمود (فیض‌پور و موبد، ۱۳۸۷).

## 1. Turnover Rate

در ادبیات این حوزه نیز کوشش شده است تا با شناخت این متغیرها زمینه جلوگیری از بروز چنین پدیده‌ای را فراهم نماید.

به عنوان مثال، در ایران، بهشتی و همکاران (۱۳۸۷) متغیرهایی چون نفوذ سرمایه، هزینه‌های تبلیغات، هزینه‌های تحقیق و توسعه، سودآوری صنعت و رشد صنعت را از جمله متغیرهای مؤثر در این حوزه معرفی نموده‌اند.

این در حالی است که از نگاه کمیجانی و همکاران (۱۳۸۶) خروج بنگاه‌های صنعتی به دلیل ورشکستگی ناشی از فرایندی تدریجی و بلندمدت نبوده بلکه تحت تأثیر نوسانات اقتصادی و متغیرهای سیاستی در کوتاه مدت و طی چند دوره مالی است.

در خارج از کشور، اودریچ و محمود (Audretsch, D. & Mahmood, T. 1995) به عنوان نویسندگانی که مطالعات گسترده‌ای را در این حوزه انجام داده‌اند، عوامل مؤثر بر موفقیت یا شکست بنگاه را به ویژگی‌های بنگاه و صنعتی که بنگاه در آن فعالیت می‌نماید، تقسیم کرده‌اند.

این مقاله نیز کوشیده است تا در راستای ادبیات موجود و با نگاهی دیگر، تأثیر عوامل گوناگون با تأکید بر تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه را در صنایع تولیدی ایران مورد بررسی قرار داده و برای این منظور از روش شبکه عصبی مصنوعی سود جسته است. بر این اساس، مطالب این مقاله در شش بخش تنظیم شده، و پس از مقدمه، بخش دوم متغیرهای مؤثر بر خروج بنگاه و به عبارتی مبانی نظری موضوع را معرفی نموده است. بخش سوم، رشد صنعت و تأثیر آن بر خروج بنگاه را بر اساس مطالعات پیشین ارائه می‌نماید، بخش چهارم، به بررسی رشد صنایع تولیدی طی برنامه سوم توسعه پرداخته و بخش پنجم، تصویری از داده‌های مورد استفاده و مدل مورد بررسی ارائه شده و در نهایت، نتایج مدل و نتیجه‌گیری موضوع، بخش‌های ششم و هفتم مقاله را تشکیل داده است.

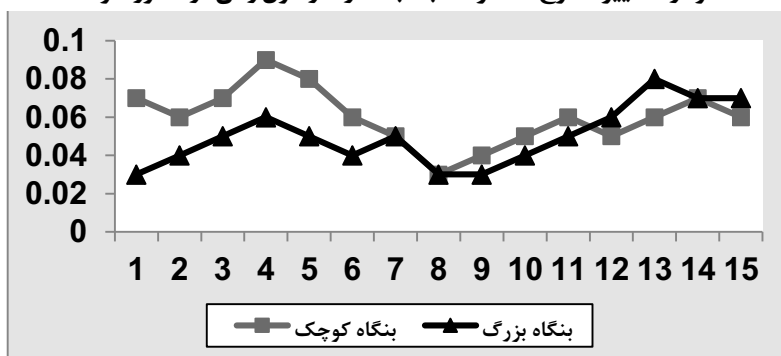
## ۲- متغیرهای مؤثر بر خروج بنگاه (مبانی نظری)

خروج بنگاه نیز مانند پدیده‌های دیگر اقتصادی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل قرار دارد که با مطالعه و شناخت آنها می‌توان به شناخت خروج بنگاه پرداخت. در مطالعات موجود در این زمینه عواملی به عنوان عوامل مؤثر بر خروج معرفی شده است. در این تحقیق همسو با مبانی نظری موجود، عوامل مؤثر بر خروج یک بنگاه از فعالیت اقتصادی در چهار دسته ویژگی‌های بنگاه، ویژگی‌های صنعت، ویژگی‌های مخارج انجام شده توسط بنگاه و در نهایت، ویژگی‌های نیروی انسانی شاغل در هر بنگاه تقسیم شده است.

## ۲-۱- متغیرهای مربوط به ویژگی‌های بنگاه

**سن بنگاه:** جاوانویچ (Jovanovic, B. 1982) معتقد است هرچه سن یک بنگاه افزایش یابد، احتمال ادامه حیات آن بیشتر می‌شود و به عبارتی، احتمال خروج آن کاهش یافته، چرا که با افزایش سن تجربه بنگاه در انجام مخارج و تخصیص بهینه منابع نیز افزایش می‌یابد. توتراس و ایید (Tveterås & Eide 1999) در مطالعه‌ای که در صنایع تولیدی نیروژ انجام شده است نشان داده‌اند با افزایش سن بنگاه احتمال خطر شکست بنگاه کاهش می‌یابد. این مطلب به صورت نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

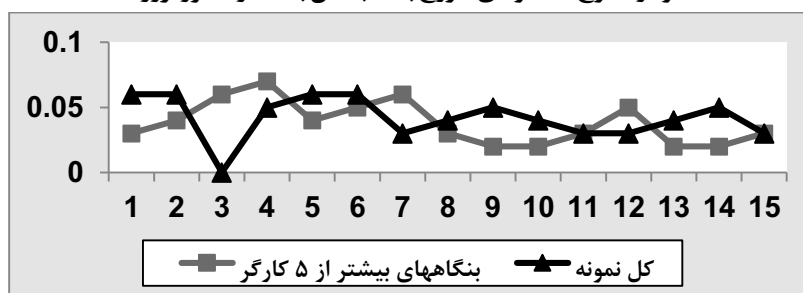
نمودار ۱. تغییرات نرخ مخاطره نسبت به اندازه در طول زمان در کشور سوئد



مأخذ: جاوانویچ (Jovanovic, B. 1982)

**اندازه بنگاه:** در بسیاری از مطالعات، نقش اساسی در بقا و یا شکست یک بنگاه، اندازه اولیه بنگاه دانسته و نشان داده شده است که بین اندازه اولیه بنگاه و رشد یا شکست آن رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین بنگاههایی با سهم بیشتر در بازار بقای بیشتری را نیز تجربه نموده‌اند (Dunne et al., 2005). باکس (Box M., 2008) برای بررسی رابطه بین نرخ مخاطره بنگاه و اندازه بنگاه، نمودار شماره ۲ را ارائه کرده و در آن نشان داده است که نرخ مخاطره بنگاه‌های کوچک در طول زمان، اغلب بالاتر از بنگاه‌های بزرگ است.

نمودار ۲. نرخ مخاطره ای خروج بنگاه به سن بنگاه در کشور نروژ



مأخذ: باکس (Box M., 2008)

**مالکیت بنگاه:** مالکیت بنگاه، یکی از ویژگی‌های بنگاه است که می‌تواند بر احتمال خروج بنگاه تأثیر داشته باشد. زانگ و لی (۲۰۰۵) معتقدند، بنگاه‌های با مالکیت دولتی به دلیل برخورداری از منابع مالی بیشتر و آسان‌تر (حتی با کارایی کمتر)، احتمال خروج کمتری نسبت به بنگاه‌های غیر دولتی دارند (Zhang and Li, 2005).

هولمس (۲۰۰۱)، بیان می‌کند نوع مالکیت تأثیر معنی‌داری بر بقای بنگاه‌های کوچک ندارد ولی بر بنگاه‌های متوسط تأثیر معنی‌داری دیده می‌شود. همچنین احتمال خروج بنگاه‌های با مالکیت منطقه‌ای و ملی به طور معنی‌داری بیشتر از بنگاه‌های با مالکیت خارجی است.

**بهره‌وری نیروی کار:** متغیر دیگری است که می‌تواند بر خروج بنگاه‌های صنعتی مؤثر باشد که در این زمینه مطالعات متعددی انجام شده و با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات گذشته، انتظار بر آن است که با افزایش بهره‌وری نیروی کار بنگاه، احتمال خروج بنگاه کاهش یابد (Prezand Castilju, 2004; Campus and Iiooty, 2003). بهره‌وری نیروی کار را می‌توان از روش‌های مختلفی به دست آورد که در این تحقیق از نسبت ارزش تولید به نیروی کار استفاده شده است.

## ۲-۲- متغیرهای مربوط به ویژگی‌های صنعت

**درجه رقابت صنعت:** در بازارهایی که به علت بالا بودن تمرکز صنعت و یا دور بودن از حالت رقابت کامل، سود حاشیه بالایی وجود دارد، رقابت بنگاه‌های جدید نیز برای ورود بیشتر است و در نتیجه، میزان خروج بنگاه‌ها نیز بیشتر است (Shapiro & Khemani, 1987). برای اندازه‌گیری نرخ تمرکز، شاخص‌های زیادی وجود دارد که مهم‌ترین آنها شاخص نسبت تمرکز (CR) و شاخص هرفیندال (HI) است.

**رشد صنعت:** تاری و نصیری (۱۳۸۹)، رشد صنعت را بر اساس میزان رشد استخدام در صنعت اندازه‌گیری کرده‌اند. همچنین در اغلب مطالعات انجام شده در این راستا، رابطه‌ای منفی بین رشد صنعت و خروج بنگاه مشاهده گردیده و صنایعی با رشد کم و یا منفی دارای نرخ خروج بیشتری نسبت به دیگر صنایع هستند (Doi, 1999). البته زیگفرید و ایوانس (Siegfried, J.J & Evans, L.B 1994) در مطالعه خود رابطه‌ای بین رشد صنعت و خروج بنگاه مشاهده نکرده‌اند.

**حاشیه سود:** سود حاشیه‌ای یا سودآوری صنعت نیز یکی از متغیرهایی است که در تحقیقات موجود به عنوان عامل مؤثر بر خروج بنگاه معرفی شده است. برای مثال در برخی مطالعات، سود حاشیه‌ای را به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر خروج در نظر گرفته‌اند. انتظار می‌رود با افزایش حاشیه سود صنعت، میزان خروج کاهش یابد (Tsonas et al., 2006; Perez and castillejo, 2004).

**حداقل مقیاس کارا در صنعت (MES):** حداقل اندازه بهینه تولید برای یک بنگاه، سطحی از تولید است که منحنی هزینه متوسط در بلند مدت در حداقل قرار گیرد. اگر بنگاه زیر سطح حداقل مقیاس کارا تولید کند، در مقایسه با بنگاه‌های بزرگ دچار یک عدم منفعت می‌شود و در نتیجه، انتظار می‌رود که بین حداقل مقیاس کارا و خروج بنگاه، رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار وجود داشته باشد (Wagner, 1994).

برای محاسبه حداقل مقیاس کارا در یک صنعت، کامپوس و ایوتی (Campos, N. & Iooty, M. 2003) از روش نسبت تعداد کل شاغلان صنعت به تعداد کل شاغلان بنگاه استفاده کرده‌اند. آستین و روزنباوم (Austin, J. & Rosenbaum, D. 2002) حداقل مقیاس کارا را از میانگین تولید بنگاه‌هایی که ۵۰ درصد تولید آن صنعت را انجام می‌دهند، محاسبه کرده‌اند.

### ۲-۳- متغیرهای مربوط به ویژگی‌های مخارج

**مخارج مربوط به تبلیغات و بازاریابی:** نسبت مخارج تبلیغات و بازاریابی به فروش، شاخصی برای اندازه‌گیری تفاوت کالا در بازار است. هرچه تفاوت کالای یک بنگاه در بازار با کالای بنگاه‌های دیگر بیشتر باشد، احتمال تهدید شدن بنگاه توسط رقبای دیگر کمتر است. اودریچ (Audretsch, B. 1994) با بررسی میزان تفاوت بقای بنگاه‌های جدید در میان طیف گسترده صنایع تولیدی و تعیین کننده‌های بقای بنگاه‌های جدید، نشان داده که شدت تبلیغات در صنعت تأثیر منفی بر بقای بنگاه دارد.

**مخارج حمل و نقل و ارتباطات:** یکی دیگر از عواملی است که می‌تواند بر خروج بنگاه تأثیر گذاشته و این عامل در مطالعات متعددی به عنوان عامل مؤثر بر خروج منظور شده است (Audretsch, 1994; Kelijweg et al., 1996 Austin and et al., 1990). در این تحقیق نیز مخارج انجام شده برای ارتباطات (نسبت مخارج ارتباطات بنگاه به کل مخارج بنگاه به قیمت ثابت) به عنوان متغیر مؤثر بر خروج منظور شده است.

### ۲-۴- متغیرهای مربوط به ویژگی‌های شاغلان بنگاه

**میزان تحصیلات:** به نظر می‌رسد سطح تحصیلات و میزان مهارت افراد شاغل در یک بنگاه می‌تواند به عنوان عاملی بر خروج تأثیرگذار بنگاه باشد. بررسی تأثیر میزان تحصیلات و مهارت بر خروج در مطالعات گذشته دیده می‌شود. همچنین می‌توان انتظار داشت با افزایش سطح تحصیلات شاغلان بنگاه، میزان خروج بنگاه کاهش یابد. برای محاسبه میزان تحصیلات، نسبت شاغلان با آموزش عالی به کل شاغلان بنگاه به کار برده می‌شود.

**مهارت:** مهارت نیروی کار بنگاه نیز مانند سطح تحصیلات نیروی کار بنگاه می‌تواند بر خروج بنگاه نقش داشته باشد. در مطالعاتی چون فیض پور (۱۳۸۳) و هانسن و همکاران (Hansen et al., 2004) نیز به نقش مهارت در **حیات بنگاه** اشاره کرده‌اند. برای محاسبه میزان مهارت از نسبت شاغلان ماهر (ماهر، تکنسین و مهندس) به کل شاغلان بنگاه استفاده می‌شود.

**شاغلان با مزد و حقوق:** انتظار می‌رود بنگاه‌هایی که افراد شاغل در آن حقوق بگیر هستند با بنگاه‌های با افراد بدون مزد و حقوق از نظر خروج متفاوت باشند. پرینس (Prins, R. 2007) در پایان‌نامه دکتری خود در زمینه بقای بنگاه، بیان می‌کند که بین بنگاه‌هایی که افراد شاغل در آن مزد و حقوق بگیر بوده با بنگاه‌هایی که افراد شاغل در آن غیر حقوق بگیر هستند، از نظر بقا تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

### ۳- رشد صنعت و تأثیر آن بر خروج (مطالعات پیشین)

در زمینه تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه‌های صنعتی، مطالعات نسبتاً زیادی در کشورهای مختلف انجام شده که در این مطالعات به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر خروج بنگاه‌های صنعتی پرداخته شده است. در آمریکا آستین و همکاران (۱۹۹۰) پژوهشی با عنوان "عوامل تعیین کننده ورود و خروج در صنایع تولیدی آمریکا" منتشر نموده‌اند که در آن، نرخ ورود و خروج بنگاه‌های صنعتی در صنایع با کدهای چهار رقمی و برای سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۲ بررسی شده است. متغیرهای مورد مطالعه عبارتند از سودآوری صنعت، نسبت سرمایه به فروش، حداقل مقیاس کارا، رشد صنعت، و نسبت فروش به تبلیغات. پس از برآورد مدل، نتایج به دست آمده نشان‌دهنده آن است که رشد صنعت تأثیر معنی‌داری بر خروج بنگاه‌های صنعتی دارد، به گونه‌ای که بنگاه‌هایی که در صنایع با رشد بالاتر، احتمال خروج کمتری دارند. همچنین در این مطالعه ذکر شده که سودآوری صنعت تأثیر معنی‌داری بر نرخ ورود بنگاه‌ها داشته ولی بر نرخ خروج بنگاه‌ها تأثیر معنی‌داری نداشته است. در مطالعه‌ای دیگر، ادریچ و همکاران (۱۹۹۷) پژوهشی با عنوان "حیات بنگاه‌های جدید: اثرات صنعت در مقابل اثرات بنگاه" انجام داده‌اند که هدف از این تحقیق مقایسه تأثیر متغیرهای مربوط به ویژگی‌های صنعت و ویژگی‌های بنگاه<sup>۱</sup> بر متفاوت بودن احتمال بقای بنگاه‌های مختلف<sup>۲</sup> است. کاربرد نتیجه این تحقیق می‌تواند از لحاظ سیاست‌گذاری‌ها مفید باشد؛ چرا که بین نرخ شکست<sup>۳</sup> ناشی از ویژگی‌های صنعت و یا ناشی از ویژگی‌های بنگاه‌ها تفاوت‌هایی وجود دارد.

1. firm and industry characteristics
2. different likelihoods of firms survival
3. Failure rate

ایلماکانوس و تویی (Ilmakunnas and Topi, 1999)، عوامل مؤثر بر خروج بنگاه را به دو گروه عوامل خرد و کلان تقسیم کرده که یکی از عوامل خرد، رشد صنعت است. در این پژوهش برای اندازه‌گیری رشد صنعت از دو معیار تغییر واقعی در تعداد بنگاه‌های صنعت<sup>۱</sup> و تغییر در تعداد بنگاه‌های صنعت که توسط متغیر حداقل مقیاس کارا<sup>۲</sup> (MES) به حالت نرمال درآمده<sup>۳</sup> استفاده شده است. همچنین بیان شده که تأثیر اندازه صنعت و رشد صنعت بر خروج بنگاه یکسان نیست، به‌گونه‌ای که نرخ خروج با اندازه صنعت، رابطه مثبت و با رشد صنعت، رابطه منفی دارد. نتیجه به‌دست آمده نشان می‌دهد: اولاً، رشد صنعت تأثیر معنی‌داری بر خروج بنگاه دارد و ثانیاً، بنگاه‌هایی که در صنایع با رشد بالاتر فعالیت می‌کنند، راحت‌تر می‌توانند به حیات خود ادامه دهند.

باپتیستا و کروز (۲۰۰۶)، عوامل مؤثر بر خروج بنگاه را در سه سطح صنعت، بنگاه و کارآفرینی<sup>۴</sup> قرار داده و بررسی کرده‌اند که متغیرهای رشد صنعت، تمرکز صنعت و صرفه‌های مقیاس در زیر گروه سطح صنعت قرار دارد. یکی از فرضیاتی که در این تحقیق بررسی می‌شود، بیان می‌کند که بنگاه‌هایی که وارد صنایع با رشد بالاتر می‌شوند احتمال خروج کمتری دارند. نتیجه حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه مبهم است، چراکه از طرفی با افزایش رشد صنعت، سودآوری بنگاه‌های موجود در صنعت افزایش می‌یابد که این باعث کاهش احتمال خروج می‌شود. از سوی دیگر، سودآوری بیشتر، بنگاه‌های جدیدی را برای ورود به صنعت ترغیب نموده و این خود زمینه را برای خروج بیشتر بنگاه‌ها فراهم می‌نماید.

#### ۴- رشد صنایع طی برنامه سوم توسعه

در این مطالعه برای محاسبه رشد صنایع تولیدی طی برنامه سوم توسعه، ابتدا صنایع بر حسب کدهای ISIC<sup>۵</sup> به سه گروه صنایع با کدهای دو، سه و چهار رقمی تقسیم گردیده و سپس رشد آنها در هر یک از کدها به صورت مجزا بر حسب اشتغال، ارزش افزوده و ارزش تولید محاسبه شده است. همچنین، برای برآورد رشد صنعت، شاخص‌های مختلفی از قبیل شاخص رشد طول دوره، رشد نسبی، رشد مطلق و شاخص رشد برچ<sup>۶</sup> وجود دارد که در این پژوهش، رشد صنایع بر حسب رشد

- 
1. Relative Real Change in the Turnover of the Industry
  2. Minimum Efficient Scale
  3. Normalized
  4. Entrepreneurial
  5. International Standard Industrial Classification
  6. Birch Index



مطلق و رشد بر حسب طول دوره محاسبه شده و به ترتیب، با معادله (۱) و (۲) نشان داده شده است.

$$\text{Absolute Growth} = \frac{\text{Sum}(\text{Growth}_{79-80}, \text{Growth}_{80-81}, \text{Growth}_{81-82}, \text{Growth}_{82-83})}{4} \quad (1)$$

$$\text{Period Growth} = \text{Growth}_{79-83} \quad (2)$$

بعد از محاسبه میزان رشد هر صنعت با استفاده از شاخص‌های مختلف، در جدول ۱ صنایعی که در طول برنامه سوم توسعه دارای بیشترین و کمترین رشد بوده‌اند، مشخص گردیده و به عنوان مثال، مشاهده می‌شود که در این دوره، صنعت چرم و کفش با معیارهای مختلف رشد، دارای کمترین رشد بوده است. همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد میانگین رشد مطلق کل صنایع با کدهای دو رقمی با معیارهای اشتغال، ارزش تولید و ارزش افزوده، به ترتیب، معادل ۴/۵-، ۹/۱ و ۵/۳ درصد، برای کدهای سه رقمی ۴/۷-، ۵/۵ و ۳/۱ و همچنین برای کدهای چهار رقمی و به ترتیب معیارهای مذکور برابر ۵/۱-، ۲/۲ و ۱/۵ درصد بوده است.

جدول ۱. صنایع با بیشترین و کمترین رشد در بین کل صنایع در طول برنامه سوم

کدهای ISIC	شاخص محاسبه رشد	بیشترین رشد در بین صنایع	کمترین رشد در بین صنایع
صنایع با کدهای دو رقمی	رشد مطلق بر حسب تعداد شاغلان	+۶/۵ تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (کد ۳۴)	-۲۱/۴ دبانی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف و چمدان و زین و براق و تولید کفش (کد ۱۹)
	رشد مطلق بر حسب ارزش تولید	+۳۲/۸ تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (کد ۳۴)	-۶/۶ تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه- غیر از مبلمان (کد ۲۰)
	رشد مطلق بر حسب ارزش افزوده	+۳۵/۱ تولید ماشین آلات اداری و حسابگر و محاسباتی (کد ۳۰)	-۸/۳ انتشار و چاپ و تکثیر رسانه های چاپ شده (کد ۲۲)
صنایع با کدهای سه رقمی	رشد مطلق بر حسب تعداد شاغلان	+۴۳/۱ تولید دستگاه های توزیع و کنترل نیروی برق (کد ۳۱۲)	-۲۸/۰ تولید کفش (کد ۱۹۲)
	رشد مطلق بر حسب ارزش تولید	+۹۲/۲ تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی (کد ۳۳۲)	-۱۹/۹ تولید لامپ ها و لامپ های لوله ای الکترونیکی و سایر اجزای الکترونیکی (کد ۳۲۱)
	رشد مطلق بر حسب ارزش افزوده	+۱۰۴/۱ تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی (کد ۳۳۲)	-۲۲/۰ انتشار و چاپ و تکثیر رسانه های چاپ شده (کد ۲۲۳)
صنایع با کدهای چهار رقمی	رشد مطلق بر حسب تعداد شاغلان	۴۳/۱ تولید انباره ها و پیل ها و باتری های اولیه (کد ۳۱۴۰)	-۴۶/۹ تولید ظروف و محفظه های چوبی (کد ۲۰۱۲)

کدهای ISIC	شاخص محاسبه رشد	بیشترین رشد در بین صنایع	کمترین رشد در بین صنایع
	رشد مطلق بر حسب ارزش تولید	+۹۲/۱ تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی (کد ۳۳۲۰)	-۶۲/۱ تولید کیف و چمدان و زین و براق محصولات مشابه (کد ۱۹۱۲)
	رشد مطلق بر حسب ارزش افزوده	+۱۰۴/۱ تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی (کد ۳۳۲۰)	-۴۵/۶ تولید کیف و چمدان و محصولات مشابه و زین و براق (کد ۱۹۱۲)
صنایع با کدهای دو رقمی	رشد طول دوره بر حسب تعداد شاغلان	+۳۸/۲ تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (کد ۳۴)	-۶۵/۳ دبافی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف و چمدان و زین و براق و تولید کفش (کد ۱۹)
	رشد طول دوره بر حسب ارزش تولید	+۲۵۹/۲ تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (کد ۳۴)	-۱۷/۷ دبافی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف و چمدان و زین و براق و تولید کفش (کد ۱۹)
	رشد طول دوره بر حسب ارزش افزوده	+۱۲۹/۴ تولید سایر تجهیزات حمل و نقل (کد ۳۵)	-۱۴/۹ دبافی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف و چمدان و زین و براق و تولید کفش (کد ۱۹)
صنایع با کدهای سه رقمی	رشد طول دوره بر حسب تعداد شاغلان	+۱۳۲/۴ تولید بدنه- اتاق سازی- برای وسایل نقلیه موتوری (کد ۳۴۲۰)	-۷۲/۷ تولید کفش (کد ۱۹۲)
	رشد طول دوره بر حسب ارزش تولید	+۸۴۷/۱ تولید سایر تجهیزات الکتریکی طبقه بندی نشده (کد ۳۱۹)	-۳۲/۸ انتشارات (کد ۲۲۱)
	رشد طول دوره بر حسب ارزش افزوده	+۶۴۴/۶ تولید سایر تجهیزات الکتریکی طبقه بندی نشده (کد ۳۱۹)	-۴۰/۵ تولید کفش (کد ۱۹۲)
صنایع با کدهای چهار رقمی	رشد طول دوره بر حسب تعداد شاغلان	+۱۳۲/۴ تولید بدنه- اتاق سازی- برای وسایل نقلیه موتوری (کد ۳۴۲۰)	-۸۸/۶ تولید کیف و چمدان و محصولات مشابه و زین و براق (کد ۱۹۱۲)
	رشد طول دوره بر حسب ارزش تولید	+۸۸۱/۸ تولید قطعات و ملحقات برای وسایل نقلیه موتوری و موتور آن‌ها (کد ۳۴۱۹)	-۸۲/۶ تولید کیف و چمدان و محصولات مشابه و زین و براق (کد ۱۹۱۲)
	رشد طول دوره بر حسب تعداد شاغلان	+۶۶۴/۶ تولید قطعات و ملحقات برای وسایل نقلیه موتوری و موتور آن‌ها (کد ۳۴۱۹)	-۸۴/۴ تولید کیف و چمدان و محصولات مشابه و زین و براق (کد ۱۹۱۲)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

**جدول ۲. میانگین رشد صنایع با کدهای ISIC دو، سه و چهار رقمی**

رشد طول دوره	رشد مطلق	شاخص محاسبه رشد	نحوه محاسبه رشد
			کدهای ISIC
-۱۵/۵	-۴/۵	رشد بر حسب تعداد شاغلان	صنایع با کدهای دو رقمی
۳۳/۷	۹/۱	رشد بر حسب ارزش تولید	
۲۱/۹	۵/۳	رشد بر حسب ارزش افزوده	
-۱۴/۳	-۴/۷	رشد بر حسب تعداد شاغلان	صنایع با کدهای سه رقمی
۳۴/۱	۵/۵	رشد بر حسب ارزش تولید	
۲۶/۳	۳/۱	رشد بر حسب ارزش افزوده	
-۱۴/۸	-۵/۱	رشد بر حسب تعداد شاغلان	صنایع با کدهای چهار رقمی
۲۴/۴	۲/۲	رشد بر حسب ارزش تولید	
۲۰/۵	۱/۵	رشد بر حسب ارزش افزوده	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای رشد طول دوره نیز همین محاسبات انجام شده که در ستون پایانی جدول ۲ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود؛ اولاً، در تمام موارد، میانگین رشد براساس تعداد شاغلان، در کل صنایع دو، سه و چهار رقمی منفی بوده و این نشان‌دهنده آن است که تعداد افراد شاغل در کل صنایع طی مدت ۵ سال (طول برنامه سوم توسعه) کاهش داشته است و ثانیاً، در این دوره به طور میانگین، بیشترین رشد صنایع بر اساس ارزش تولیدات بوده است.

**۵- شرح داده‌ها و مدل**

**۵-۱- شرح داده‌ها**

جامعه آماری این مطالعه را بنگاه‌های صنعتی کل کشور که دارای ۱۰ نفر کارکن یا بیشتر بوده‌اند، تشکیل داده و این داده‌ها در دوره زمانی برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۷۹) جمع‌آوری گردیده است.<sup>۱</sup> تعداد کل بنگاه‌های در دسترس در این دوره ۹۹۹۷ بنگاه است که این تعداد به ترتیب در ۲۳، ۵۴ و ۱۲۰ صنعت با کدهای ISIC دو، سه و چهار رقمی جای گرفته‌اند. سال مبنای این مطالعه سال ۱۳۷۹ بوده و از این رو کلیه بنگاه‌های موجود در این سال معیار سنجش در این پژوهش است.

۱. لازم به یادآوری است بررسی دوره حیات بنگاه‌ها به داده‌هایی بسیار ویژه نیاز داشته که در ادبیات این حوزه به داده‌های در طول زمان (Longitudinal Data) مشهور است. این داده‌ها در بخش صنایع تولیدی ایران تنها تا سال ۱۳۸۴ در دسترس بوده که این نیز با پی‌گیری‌های فراوان تهیه گردیده است. از آنجا که نگاه این مقاله نگاهی برنامه‌ای است، تنها سال ۱۳۸۴ از این داده‌ها حذف گردیده و بر برنامه سوم تأکید شده است.

بنگاه‌هایی که در سال ۱۳۸۳ وجود داشته در گروه بنگاه‌های باقی مانده و بنگاه‌های که در این سال وجود نداشته‌اند در گروه بنگاه‌های خارج شده از فعالیت در این دوره محسوب می‌شوند. از کل بنگاه‌های موجود در سال ۱۳۷۹ تا پایان دوره مورد بررسی ۷۰۵۰ بنگاه باقی‌مانده و ۲۹۵۰ بنگاه نیز از داده‌ها خارج شده‌اند.

در این پژوهش برای بررسی عوامل مؤثر بر خروج بنگاه‌های صنعتی و با توجه به ادبیات موجود و داده‌های در دسترس، از ۱۱ متغیر استفاده شده است. لازم به یادآوری است که انتخاب ۱۱ متغیر نهایی نیز بر اساس میزان همبستگی آنها با خروج و پس از محاسبه شدت این همبستگی صورت گرفته است. به عنوان مثال، برای متغیر اندازه بنگاه، سه معیار اندازه بر اساس تعداد شاغلان، میزان ارزش افزوده و ارزش تولیدات محاسبه گردیده و در نهایت، متغیری که دارای بیشترین همبستگی با خروج بنگاه‌ها بوده در مدل نهایی منظور شده است. متغیرهای ۱۱ گانه نهایی و نیز روش محاسبه آنها عبارتند از:

**اندازه بنگاه (Emp):** اندازه بنگاه یکی از متغیرهایی است که در اغلب مطالعات به عنوان عامل مؤثر بر خروج معرفی شده و انتظار می‌رود اندازه بنگاه با خروج رابطه منفی داشته باشد. برای به دست آوردن اندازه بنگاه، از متغیرهایی چون تعداد شاغلان بنگاه و میزان کل دارایی‌های بنگاه استفاده شده است. اندازه بنگاه در این مطالعه بر حسب لگاریتم تعداد شاغلان بنگاه (LNEMP) محاسبه شده است (Box, 2008 and Dunne et.al., 2005).

**مالکیت بنگاه (Di):** تأثیر نوع مالکیت بنگاه بر خروج با سه حالت بنگاه‌های تعاونی و غیرتعاونی (D1)، بنگاه‌های خصوصی و غیرخصوصی (D2) و بنگاه‌های دولتی و غیردولتی (D3) بررسی شده است (Li, 2005 and Hulmes, 2001).

**بهره‌وری نیروی کار (LP2):** متغیر دیگری که می‌تواند بر خروج بنگاه‌های صنعتی مؤثر باشد، بهره‌وری نیروی کار بنگاه است که در این زمینه مطالعاتی انجام شده و با توجه به نتایج به دست آمده، انتظار بر این است با افزایش بهره‌وری نیروی کار بنگاه، احتمال خروج بنگاه کاهش یابد (Baldwin, 2008 and Harding, 2004). بهره‌وری نیروی کار را می‌توان از روش‌های مختلفی به دست آورد که در این تحقیق، از نسبت ارزش تولید به نیروی کار (LP1)، نسبت ارزش افزوده به نیروی کار (LP2)، ارزش تولید به دستمزد (LP3) و ارزش افزوده به دستمزد (LP4)، و همگی بر حسب قیمت‌های ثابت سال پایه (۱۳۷۵) محاسبه شده است.

**حاشیه سود (PCM):** سودآوری صنعت نیز از متغیرهای اساسی مؤثر بر خروج بنگاه بوده (Tsonas et al., 2006 and Perez and Castillejo, 2004) و انتظار می‌رود با افزایش سودآوری صنعت، میزان خروج کاهش یابد. سودآوری صنعت در این پژوهش از دو روش محاسبه شده که در روش اول، اختلاف جبران حقوق و دستمزد از ارزش تولید بنگاه به قیمت ثابت سال

۱۳۷۵، (PCM<sub>1</sub>) به عنوان جانشینی برای سودآوری منظور گردیده و این در حالی است که در روش دوم، از تقسیم اختلاف جبران حقوق و دستمزد از ارزش افزوده بر ارزش تولید (PCM<sub>2</sub>)، این متغیر محاسبه گردیده است.

**شاغلان با مزد و حقوق (WAGE):** از آنجا که انتظار می‌رود بنگاه‌هایی که افراد شاغل در آن حقوق بگیر هستند با بنگاه‌های با افراد بدون مزد و حقوق از نظر خروج متفاوت باشند، این متغیر نیز در مجموعه متغیرهای مؤثر بر خروج وارد گردیده و برای محاسبه آن، از نسبت شاغلان با مزد و حقوق به کل شاغلان بنگاه، استفاده شده است.

**هزینه حمل و نقل (COM):** یکی دیگر از مخارج هر بنگاه، هزینه حمل و نقل است که می‌تواند به عنوان نمودی از توانایی بنگاه در تعامل با بازارهای منطقه‌ای و ملی قلمداد گردیده و از این رو، به عنوان معیاری برای خروج یا بقای بنگاه محسوب می‌شود (پوش‌دوزباشی، ۱۳۸۹). برای محاسبه این متغیر در این پژوهش، از نسبت هزینه انجام شده برای حمل و نقل به کل هزینه‌های انجام شده در بنگاه (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۵) استفاده شده است (Tsionas and Papadogonas, 2006 and Campos and Iooty, 2003).

**رشد صنعت (IG1):** رشد صنعت می‌تواند بر میزان خروج بنگاه‌های موجود در آن صنعت نقش داشته باشد (Turanli and Klilic, 2009 and Doi, 1999). در مطالعه حاضر نیز رشد صنعت در سطح کدهای ISIC چهار رقمی محاسبه شده است. همچنین رشد صنعت به دو روش رشد مطلق و رشد در طول دوره و بر حسب اشتغال، ارزش تولید و ارزش افزوده (به قیمت ثابت سال ۷۵) محاسبه شده است.

**حداقل مقیاس کارا (MES):** یکی از ویژگی‌های صنعت که می‌تواند عاملی برای خروج بنگاه‌های آن صنعت باشد، حداقل مقیاس کارا و یا اندازه بهینه بنگاه است. همسو با مطالعات متعدد این حوزه، در این مطالعه نیز برای به دست آوردن اندازه بهینه از روش کومانور و ویلسون (Comanor and Wilson, 1967) و بر حسب ارزش تولیدات (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۵) استفاده شده است.

**شدت کاربرد تکنولوژی در صنعت (TECH):** صنایع را می‌توان بر حسب نوع تکنولوژی به دسته‌های مختلف تقسیم کرد. در معروف‌ترین این تقسیم‌بندی، صنایع در ۴ گروه مختلف، با تکنولوژی بالا<sup>۱</sup>، تکنولوژی متوسط به بالا<sup>۲</sup>، تکنولوژی متوسط به پایین<sup>۳</sup> و تکنولوژی پایین<sup>۴</sup>

- 
1. High Tech Industry
  2. High Medium Tech Industry
  3. Low Medium Tech Industry
  - 4 Low Tech Industry

قرار می‌گیرند. در این پژوهش برای دسته بندی صنایع در سطح کدهای چهار رقمی و بر اساس تقسیم‌بندی فوق از دو معیار OECD و UNIDO استفاده شده و این صنایع با کدهای یک تا چهار از یکدیگر تفکیک شده‌اند.

**شدت تمرکز صنعت (CR<sub>4Emp</sub>):** یکی از عوامل تعیین کننده در خروج بنگاه، میزان تمرکز صنعت است (Holmes et al., 2001 and Doi, 1999) و انتظار می‌رود با افزایش شدت تمرکز صنعت، میزان خروج بنگاه‌های موجود در آن صنعت نیز افزایش یابد. برای محاسبه این متغیر از شاخص نرخ تمرکز چهار بنگاه (CR<sub>4</sub>) و بر حسب معیار اشتغال استفاده شده است.

**نوع صنعت (ISIC):** با توجه به تحقیقات گذشته (Dunne et al., 1988 and Baldwin et al., 2000) و با توجه به اینکه به نظر می‌رسد نوع صنعتی که هر بنگاه در آن فعالیت می‌نماید بر خروج آن مؤثر باشد، در بررسی عوامل مؤثر بر خروج بنگاه‌های صنایع ایران، نوع صنعت نیز منظور شده است. برای این منظور نیز صنایع بر حسب کدهای دو رقمی ISIC و با اعمال متغیرهای مجازی از یکدیگر تفکیک شده‌اند.

## ۲-۵- شرح مدل شبکه عصبی

شبکه‌های عصبی را می‌توان نوعی مدل‌سازی ساده شده‌ای از سیستم‌های عصبی واقعی دانست که کاربرد فراوانی در حل مسائل مختلف در علوم دارند. حوزه کاربرد این شبکه‌ها آنچنان گسترده است که از کاربردهای طبقه‌بندی گرفته تا کاربردهایی نظیر خوشه‌بندی، تخمین و آشکارسازی را شامل می‌شود. شاید مهم‌ترین مزیت این شبکه‌ها، توانایی زیاد آنها در کنار سهولت استفاده از آنها باشد. همچنین می‌توان گفت شبکه عصبی یک روش کامپیوتری برای محاسبه است که بر پایه به هم پیوستن چندین واحد پردازشی ساخته می‌شود. شبکه از تعداد دلخواهی واحد پردازشی (یا نرون، سلول یا گره) که در لایه (ها) قرار می‌گیرند، تشکیل می‌شود که مجموعه ورودی را به مجموعه خروجی ربط می‌دهند. شبکه عصبی از سلول‌های عصبی به نام نرون تشکیل یافته که نرون‌های شبکه عصبی مصنوعی در حقیقت شکل بسیار ساده‌ای از نرون‌های بیولوژیکی است (صیادی، ۱۳۸۷).

## ۲-۵- اجزای شبکه عصبی مصنوعی

**الف) ورودی‌ها:** لایه ورودی شبکه عصبی اولین لایه در شبکه است و اطلاعات ورودی به شبکه از طریق این لایه در اختیار شبکه قرار داده می‌شود. این لایه در مورد مغز، به پنج حس انسان تشبیه می‌شود، حال آنکه در شبکه‌های عصبی مصنوعی متغیرهای مستقل انتخاب شده توسط محقق است.

**ب) لایه پنهان:** لایه‌های پنهان یا میانی، لایه‌هایی هستند که بین لایه ورودی و خروجی قرار می‌گیرند. برخلاف واحدهای ورودی و خروجی، واحدهای پنهان هیچ مفهومی را نشان نمی‌دهند، اما از اهمیت بسیاری برخوردارند، زیرا نقش مؤثری در فرایند یادگیری (برآورد) صحیح مدل ایفا می‌نماید (منهاج، ۱۳۷۷).

**ج) نرون‌ها:** مهم‌ترین بخش هر سیستم عصبی مصنوعی نرون‌ها بوده که به سه دسته نرون‌های ورودی، خروجی و پنهان تقسیم می‌شوند و در قالب لایه ورودی، لایه خروجی و لایه‌های پنهان یا میانی قرار می‌گیرند. نرون‌ها یا واحدهای ورودی وظیفه دریافت داده‌های ورودی را برعهده دارند. لایه‌های میانی و خروجی شامل واحدهای پردازش اطلاعات بوده و در آنها عملیاتی جبری بر اطلاعات ورودی انجام و نتیجه آنها به صورت یک ورودی جدید به واحدهای دیگر در لایه‌های بعدی اعمال می‌گردد (مرزبان و همکاران، ۱۳۸۳).

**د) وزن‌ها:** متغیرهای مختلف ورودی به شبکه، ارزش‌های مختلفی دارند و در نتیجه وزن‌های متفاوتی به آنها اختصاص می‌یابد. این وزن‌ها که قبل از لایه خروجی و لایه‌های پنهانی لحاظ می‌شوند، معمولاً در ابتدا با روش اعداد تصادفی تولید و در ادامه، در مرحله آموزش تصحیح می‌شوند و در واقع آموزش شبکه، به تصحیح همین وزن‌ها اطلاق می‌شود. به بیان دیگر، وزن‌ها قدرت نسبی (یا ارزش ریاضی) داده‌های ورودی اولیه یا اتصال‌های گوناگونی که داده‌ها را از لایه‌ای به لایه‌ای دیگر انتقال می‌دهند، نشان می‌دهند.

**ه) توابع تبدیل (توابع فعالیت یا انتقال):** توابع تبدیل نیز در لایه خروجی و لایه‌های پنهان شبکه عصبی در نظر گرفته می‌شوند و با توجه به وزن‌های هر ورودی، محاسبه کلی خروجی را امکان‌پذیر می‌سازند. عموماً تابع محرک دامنه خروجی نرون را محدود می‌سازد و به همین علت آن را تابع محدودساز نیز می‌نامند. توابع فعالیت انواع گوناگونی دارند که برحسب موضوع تحقیق توسط طراح انتخاب می‌شوند. توابع خطی و توابع آستانه‌ای هیپربولیک معروف‌ترین این توابع است.

**و. لایه خروجی:** آخرین لایه در شبکه، لایه خروجی نامیده می‌شود. این لایه به پاسخ انسان در مقابل تحریک ورودی در مغز تشبیه می‌شود و حال آنکه در شبکه‌های عصبی مصنوعی به پاسخ متغیر وابسته در برابر تحریک متغیرهای مستقل مربوط می‌گردد. تعداد نرون‌های این لایه که اصطلاحاً تعداد گره‌های خروجی نیز نامیده می‌شود، بستگی به طبیعت مساله مورد نظر دارد.

#### ۴-۵- کاربرد مدل شبکه عصبی در تحقیق

اغلب پدیده‌های طبیعی رفتاری غیرخطی دارند که لازمه تشخیص مناسب آنها استفاده از مدل‌های غیر خطی است. در گذشته مدل‌های گوناگونی به منظور پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته اما این مدل‌ها از ضعف‌هایی برخوردار بودند که به محقق اجازه نمی‌داد تا عوامل پیچیده و غیر خطی مؤثر بر پیش‌بینی را در نظر بگیرد. از این‌رو، روش‌های جدیدی از پیش‌بینی به نام روش‌های عصبی یا به عرصه وجود نهاده که با اقتباس از فرایند یادگیری مغز انسان می‌تواند روابط بین متغیرها را هر چند پیچیده و غیرخطی باشد، کشف کند.

با توجه به اینکه هدف این پژوهش نیز بررسی عوامل مؤثر بر خروج بنگاه صنعتی است و رابطه بین عوامل معرفی شده با خروج بنگاه‌های صنعتی، یک رابطه خطی نمی‌باشد، در نتیجه، برای بررسی تأثیر این

عوامل بر خروج از مدل شبکه عصبی استفاده شده است. به عبارت دیگر، این پژوهش می‌کوشد تا با استفاده از داده‌های موجود، مدلی از شبکه عصبی را طراحی نماید که بتواند بهترین تخمین از عوامل مؤثر بر خروج بنگاه‌های صنعتی را ارائه نماید. این پژوهش همچنین می‌کوشد تا با استفاده از شبکه عصبی طراحی شده و با داده‌های منتخب ورودی به شبکه عصبی توانایی شناسایی و پیش‌بینی عوامل مؤثر بر خروج بنگاه توسط شبکه را مورد سنجش قرار دهد.

برای این منظور، ابتدا اطلاعات مربوط به ۸۵۰۰ بنگاه صنعتی (حدود ۸۵ درصد کل بنگاه‌ها) به عنوان ورودی به شبکه عصبی داده شده و اطلاعات ورودی شامل ۱۱ متغیر انتخابی بوده که پیش از این معرفی گردیده است. همچنین با توجه به اینکه مدل شبکه عصبی مورد استفاده در این تحقیق از نوع با سرپرست است، اطلاعات خروجی این تعداد نیز به شبکه عصبی داده شده است. اطلاعات خروجی شبکه عصبی به صورت صفر و یک قرار دارد که عدد یک مربوط به بنگاه‌های باقی مانده و عدد صفر مربوط به بنگاه‌های خارج شده از صنعت است. به بیان دیگر، ورودی شبکه عصبی یک ماتریس با ۸۵۰۰ سطر و ۱۱ ستون بوده و خروجی آن نیز ماتریسی با ۸۵۰۰ سطر و یک ستون است.

نوع شبکه عصبی انتخاب شده در این پژوهش از نوع پرسپترون چند لایه است، چرا که این نوع شبکه عصبی در تحقیقات موجود در این زمینه، در کنار شبکه عصبی از نوع تابع پایه شعاعی به عنوان بهترین نوع شبکه عصبی برای پیش‌بینی معرفی شده است (Koivo, 2008). علاوه بر آن، در این تحقیق پس از آزمایش توابع مختلفی که در نرم‌افزار مورد استفاده برای شبکه عصبی وجود دارد، بهترین نوع شبکه عصبی برای برآورد عوامل مؤثر بر خروج بنگاه‌های صنعتی، شبکه پرسپترون چند لایه با الگوریتم یادگیری پس انتشار خطا<sup>۱</sup> تشخیص داده شده که در این نرم‌افزار، به صورت تابع newff آورده شده است. همچنین حالت‌های متفاوت توابع تبدیل بررسی گردیده و از میان توابع موجود، تابع tansig بهترین جواب را در این مطالعه به دست داده است. ساختار کلی شبکه طراحی شده برای این تحقیق عبارت است از:

$$\text{net} = \text{newff}(p, t, \{\text{'tansig'}\}) \quad (۳)$$

برای بررسی قدرت تعمیم دهی شبکه نیز سایر داده‌های موجود که اطلاعات مربوط به حدود ۱۵۰۰ بنگاه (حدود ۱۵ درصد بنگاه‌ها) را در بر داشته، به شبکه داده شده و از شبکه خواسته شده تا با توجه به آموزش‌های پیشین، خروجی این داده‌ها را پیش‌بینی کند. خروجی‌های پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی نسبت به داده‌های مطلوب دارای خطا می‌باشد، چرا که شبکه عصبی به طور صد در صد نمی‌تواند پیش‌بینی کند. برای محاسبه میزان خطای تخمین، از معیار حداقل مربع خطا (MSE) استفاده گردیده و این معیار می‌تواند به عنوان ارزیابی مدل شبکه عصبی در تخمین عوامل مؤثر بر خروج بنگاه‌های صنعتی قلمداد شود.

## 1. Backpropagation Algorithm



## ۶- نتایج مدل

اگرچه در این مطالعه، رشد صنعت به روش‌های متعددی محاسبه شده اما در مدل شبکه عصبی تنها نتایج یک روش وارد مدل گردیده و برای انتخاب آن از ضریب همبستگی رشد صنعت (با روش‌های مختلف) با خروج بنگاه استفاده و نتایج آن در جدول ۳ منعکس شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، روش رشد مطلق صنعت با معیار اشتغال ( $IG_1$ ) نسبت به سایر روش‌ها و معیارها، روش رشد مطلق با معیار ارزش تولید ( $IG_2$ )، روش رشد مطلق با معیار ارزش افزوده ( $IG_3$ )، روش رشد طول دوره با معیار اشتغال ( $IG_4$ )، روش رشد در طول دوره با معیار ارزش تولید ( $IG_5$ )، روش رشد در طول دوره با معیار ارزش افزوده ( $IG_6$ ) از همبستگی بالاتری برخوردار بوده و از این‌رو، این روش و معیار در مدل نهایی منظور شده است.

جدول ۳. ماتریس ضرایب همبستگی متغیرهای رشد صنعت و خروج بنگاه

	Survival	$IG_1$	$IG_2$	$IG_3$	$IG_4$	$IG_5$	$IG_6$
Survival	۱	۰/۰۷۶	۰/۰۴۰	۰/۰۳۳	۰/۰۶۴	۰/۰۳۷	۰/۰۴۵
$IG_1$	۰/۰۷۶	۱	۰/۵۶۶	۰/۵۷۴	۰/۸۸۸	۰/۴۵۹	۰/۵۲۶
$IG_2$	۰/۰۴۰	۰/۵۶۶	۱	۰/۸۰۴	۰/۴۸۳	۰/۷۸۹	۰/۷۴۹
$IG_3$	۰/۰۳۳	۰/۵۷۴	۰/۸۰۴	۱	۰/۴۹۹	۰/۶۸۰	۰/۷۹۲
$IG_4$	۰/۰۶۴	۰/۸۸۸	۰/۴۸۳	۰/۴۹۹	۱	۰/۵۴۴	۰/۵۹۷
$IG_5$	۰/۰۳۷	۰/۴۵۹	۰/۷۸۹	۰/۶۸۰	۰/۵۴۴	۱	۰/۹۳۲
$IG_6$	۰/۰۴۵	۰/۵۲۶	۰/۷۴۹	۰/۷۹۲	۰/۵۹۷	۰/۹۳۲	۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از ورود ۱۱ متغیر منتخب، به عنوان عوامل مؤثر بر خروج بنگاه به شبکه عصبی طراحی شده و با استفاده از نرم افزار MATLAB به پیش‌بینی خروج بنگاه پرداخته شده و بعد از اجرای مدل توسط نرم افزار مشاهده می‌شود که متغیرهای منتخب، به همراه مدل طراحی شده می‌توانند خروج بنگاه را با دقت ۹۲ درصد پیش‌بینی نموده و به بیان دیگر، خطای مدل شبکه عصبی تنها حدود ۸ درصد است.

با این وجود و برای مشاهده میزان تأثیر جداگانه رشد صنعت و سایر متغیرهای مورد بررسی در این پیش‌بینی، تأثیر حذف هر متغیر با تأکید بر رشد صنعت بر خطای پیش‌بینی مجدداً محاسبه گردیده و نتایج خروجی در جدول ۴ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیر رشد صنعت ( $IG_1$ ) بعد از متغیر اندازه بنگاه (Emp) بیشترین تأثیر را بر تبیین خروج بنگاه داشته و به عبارتی، این متغیر از بهترین عوامل پیش‌بینی خروج بنگاه از فعالیت اقتصادی است.

علاوه بر آن، همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیر رشد صنعت به مقدار ۴ درصد بر یادگیری مدل شبکه عصبی تأثیر داشته و به عبارتی با حذف آن، خطای پیش‌بینی مدل، ۴ درصد افزایش می‌یابد. جهت تأثیر هر یک از متغیرها نیز در جدول ۳ با تأکید بر متغیر رشد صنعت ارائه شده و همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بین تمام متغیرهای رشد صنعت و بقای بنگاه همبستگی مثبتی وجود دارد.

## جدول ۴. تأثیر حذف متغیرها بر خطای آموزش شبکه عصبی مصنوعی

متغیر حذف شده	خطای آموزش شبکه	میزان تغییر خطای شبکه
Emp	۰/۱۴	+۰/۰۶
IG <sub>1</sub>	۰/۱۲	+۰/۰۴
CR <sub>4Emp</sub>	۰/۱۱	+۰/۰۳
LP <sub>2</sub>	۰/۱۰	+۰/۰۲
PCM <sub>2</sub>	۰/۱۰	+۰/۰۲
D <sub>1</sub>	۰/۱۰	+۰/۰۲
D <sub>3</sub>	۰/۰۹	+۰/۰۱
Tech	۰/۰۹	+۰/۰۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

دیگر نتایج به دست آمده از خروجی‌های شبکه عصبی را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

الف) اندازه بنگاه بر اساس تمام معیارها با خروج بنگاه، رابطه منفی داشته و در بین سه معیار موجود برای تبیین اندازه بنگاه، اندازه بر اساس اشتغال، بیشترین همبستگی را نسبت به سایر معیارها نشان داده است.

ب) رابطه مالکیت بنگاه با خروج، نشان‌دهنده بیشترین همبستگی بین مالکیت دولتی (و غیردولتی) و همچنین منفی بودن علامت این همبستگی است که به معنی افزایش بقای بنگاه‌ها در اثر تعداد بنگاه‌های دولتی بوده و افزایش تعداد بنگاه‌های خصوصی و تعاونی، میزان خروج بنگاه‌ها را افزایش داده است.

ج) رابطه بهره‌وری نیروی کار با خروج بنگاه، نشان‌دهنده است که معیار ارزش افزوده به نیروی کار نسبت به دیگر معیارها، همبستگی بیشتری با خروج بنگاه دارا بوده و از این رو، در مدل نهایی از این معیار استفاده شده است.

د) تأثیر سودآوری بنگاه بر خروج به معیار PCM<sub>2</sub> با همبستگی بالاتری تبیین گردیده و این معیار در مدل نهایی منظور گردیده است. بین سودآوری و خروج نیز همبستگی منفی است.

ه) اگرچه تأثیر نوع تکنولوژی صنعت بر خروج با هر دو معیار OECD و UNIDO نسبتاً یکسان بوده اما نتایج به دست آمده از طبقه‌بندی UNIDO نتایج بهتری را نشان داده و از این رو، این طبقه‌بندی در مدل نهایی منظور شده است. و تأثیر شدت تمرکز صنعت بر خروج بنگاه با معیارهای متفاوتی مورد ارزیابی قرار گرفته اما همانگونه که مشاهده می‌شود، معیار CR<sub>4Emp</sub> دارای همبستگی بیشتری با خروج بنگاه است. نتایج به دست آمده، نشان

دهنده آن است که شدت تمرکز صنعت احتمال خروج بنگاه‌های موجود آن صنعت را کاهش می‌دهد.<sup>۱</sup>

۱. لازم به یادآوری است که بررسی تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه‌های صنعتی را می‌توان با استفاده از سایر مدل‌های معرفی شده در مباحث اقتصادسنجی مانند مدل شکست نسبی کاکس (Cox Proportional Hazard Function) و مدل‌های رگرسیونی پروبیت و لوجیت (Probit and Logit Regression Techniques) نیز بررسی نمود. این مدل‌ها زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که متغیر وابسته (همانند خروج بنگاه در این مطالعه) متغیری دو مقداری صفر و یک (Binary Variable or Dichotomous Dependent Variable) باشد. در چنین شرایطی جمله خطا دارای واریانس ناهمسانی بوده و علاوه بر آن، این جمله دارای توزیع نرمال نیست. همچنین و از آنجا که متغیر وابسته (و در اینجا خروج یا بقای بنگاه) تنها می‌تواند دو مقدار صفر و یک را اختیار کند، احتمال پیش‌بینی شده می‌تواند دارای مقادیری بیش از یک یا کمتر از صفر باشد. چنین مشکلاتی را می‌توان با استفاده از مدل‌هایی مانند مدل لوجیت که به صورت زیر نشان داده شده است، حل نمود:

لازم به یادآوری است بررسی تأثیر رشد صنعت بر خروج بنگاه‌های صنعتی را می‌توان با استفاده از سایر مدل‌های معرفی شده در مباحث اقتصادسنجی مانند مدل شکست نسبی کاکس (Cox Proportional Hazard Function) و مدل‌های رگرسیونی پروبیت و لوجیت (Probit and Logit Regression Techniques) نیز بررسی نمود. این مدل‌ها زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که متغیر وابسته (همانند خروج بنگاه در این مطالعه) متغیری دو مقداری صفر و یک (Binary Variable or Dichotomous Dependent Variable) باشد. در چنین شرایطی جمله خطا دارای واریانس ناهمسانی بوده و علاوه بر آن این جمله دارای توزیع نرمال نیست. همچنین و از آنجا که متغیر وابسته (و در اینجا خروج یا بقای بنگاه) تنها می‌تواند دو مقدار صفر و یک را اختیار کند احتمال پیش‌بینی شده می‌تواند دارای مقادیری بیش از یک یا کمتر از صفر باشد. چنین مشکلاتی را می‌توان با استفاده از مدل‌هایی مانند مدل لوجیت که به صورت زیر نشان داده شده است حل نمود:

$$\ln[p/(1-p)] = \alpha + \beta X + e$$

در این مدل، P احتمال وقوع رویداد موردنظر و در اینجا حیات‌بنگاه در فعالیت اقتصادی،  $p/(1-p)$  و  $p(Y=1)$  نسبت احتمال (odds ratio) و  $\ln[p/(1-p)]$  و به عبارتی لگاریتم نسبت احتمال با عنوان مدل لوجیت شناخته شده است. چنین تخمینی باعث می‌شود تا احتمال‌های تخمینی صرفاً در دامنه صفر و یک محدود شود. احتمال تخمینی نیز بر اساس  $p = 1/[1 + \exp(-\alpha - \beta X)]$  قابل محاسبه بوده و ضریب زاویه ( $\beta$ ) به عنوان نرخ تغییر در نسبت احتمال بر اثر تغییر در X قابل تفسیر است.  $\exp(\beta)$  نیز تأثیر متغیر مستقل بر نسبت احتمال،  $p/(1-p)$  را نشان می‌دهد. به عنوان مثال،  $\exp(\beta) = 2$  نشان می‌دهد که یک واحد تغییر در X3 می‌تواند احتمال وقوع حادثه یا رویداد مورد نظر را دو برابر افزایش دهد. مقادیر منفی نیز بر کاهش احتمال وقوع رویداد مورد نظر بر اثر افزایش مقادیر مستقل دلالت دارد. خواننده علاقه‌مند برای مطالعه بیشتر در این زمینه می‌تواند به (Gujarati, 1988: pp. 491-499) مراجعه نماید.

با این رویکرد و برای تبیین نتایج از روش شبکه عصبی (توانایی تبیین خروج یا حیات بنگاه با استفاده از متغیر رشد صنعت) و نیز تأثیر رشد صنعت بر احتمال خروج بنگاه با استفاده از مدل لوجیت با شرح فوق، تأثیر عوامل مؤثر بر خروج با استفاده از مدل لوجیت تخمین زده شده است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که در مدل نهایی از ۸ متغیر موجود، ۴ متغیر اندازه بنگاه (EMP)، رشد صنعت (IG1)، نرخ تمرکز بنگاه (CR4EMP) و سطح تکنولوژی صنعتی که بنگاه در آن فعالیت می‌نماید (TECH) به عنوان متغیرهایی مؤثر برای پیش‌بینی احتمال خروج بنگاه و به صورت معادله زیر معرفی شده است (اعداد داخل پرانتز سطح معنی‌داری متغیرها را نشان می‌دهد).

$$\ln(p/1-p) = -/58 + /48 (EMP) + /02 (IG1) - /09 (CR4 EMP) + /10 (TECH)$$

(0.99) (0.99) (0.99) (0.95)

## ۷- نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که در بین ۱۱ متغیر منتخب، اندازه بنگاه بیشترین تأثیر را بر یادگیری شبکه جهت پیش‌بینی خروج بنگاه‌های صنعتی ایران داشته، به گونه‌ای که با حذف آن، متوسط خطای آموزش شبکه از ۸ درصد به ۱۴ درصد افزایش یافته، یعنی متغیر اندازه بنگاه، مهم‌ترین عامل در تعیین خروج بنگاه در بین متغیرهای موجود است.

این در حالی است که پس از اندازه بنگاه، متغیر رشد صنعت نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای را بر یادگیری شبکه نشان داده و به عبارتی، رشد صنعت پس از اندازه بنگاه، مهم‌ترین عامل تبیین‌کننده خروج بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران تلقی می‌شود. حال آنکه رشد صنعت بر اساس تمام روش‌ها و معیارهای محاسبه شده، با خروج بنگاه رابطه‌ای منفی داشته و از این رو، هر چه، صنعتی دارای رشد بیشتری باشد، احتمال خروج بنگاه‌های موجود آن صنعت کمتر است. و بر اساس نتایج موجود، رشد صنعت با معیار تعداد شاغلان در سطح کدهای دو، سه و چهار رقمی در طول برنامه سوم توسعه منفی است و انتظار بر آن بوده که بنگاه‌های زیادی در طول برنامه از صنعت خارج شوند. به عبارتی، رشد منفی اشتغال صنعتی، هشدار برای خروج بنگاه‌های صنعتی در آینده است.

---

همانگونه که مشاهده می‌شود، یک واحد تغییر در اندازه بنگاه (افزایش آن) احتمال بقای بنگاه را به اندازه ۰/۴۸،  $(p/1-p = 0.48)$  درصد افزایش می‌دهد. این میزان برای رشد صنعت تنها ۰/۰۲ درصد است و برای نرخ تمرکز و سطح تکنولوژی منفی است. بر این اساس، در این روش نیز اگرچه رشد صنعت توانسته به صورت مثبت و معنی‌داری بر احتمال بقای بنگاه تأثیرگذار باشد، اما نسبت به سایر متغیرها (اندازه بنگاه، نرخ تمرکز و سطح تکنولوژی)، این تأثیر، در سطح پایین‌تری قرار داشته است. در حالی که در روش شبکه‌های عصبی و همانگونه که جدول شماره (۴) نشان می‌دهد، رشد صنعت پس از متغیر اندازه، بیشترین تأثیر را بر یادگیری شبکه و در نتیجه، تبیین خروج بنگاه از صنعت را نشان داده است. بر این اساس و با مقایسه این دو روش می‌توان دریافت که رشد صنعت یکی از مؤثرترین متغیرها در یادگیری شبکه عصبی برای تبیین خروج بنگاه، اما کم‌تأثیرترین متغیر برای تبیین احتمال خروج با استفاده از مدل لوجیت است.

## منابع و مآخذ

- ادواری، محمد (۱۳۸۸) گزارش مقایسه سرانه اشتغال طرح‌های تعاونی و خصوصی از محل اعتبارات بنگاه‌های زودبازده کشور؛ تهران: نشریه تعاونی‌های تولیدی و خدماتی وزارت تعاون.
- بهشتی، محمد باقر و ناصر صنوبر و حسن فرزانه کجباد (۱۳۸۷) بررسی عوامل مؤثر بر ورود و خروج خالص بنگاه‌ها در بخش صنعت ایران؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۸: ۷۹-۱۵۷.
- فیض‌پور، محمدعلی و حسینعلی دانش و هانیه پوش‌دوزباشی (۱۳۸۸) خصوصی‌سازی یا تعاونی‌سازی؛ فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد اسلامی، شماره ۳۳: ۵۹-۱۲۷.
- فیض‌پور، محمدعلی و میترا موبد (۱۳۸۷) توقف بنگاه‌های صنعتی و عوامل مؤثر بر آن: مطالعه موردی بنگاه‌های صنعتی کوچک و متوسط استان یزد طی برنامه سوم توسعه: ۸۳-۱۳۷۹؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. شماره ۳: ۱۲۰-۹۹.
- فیض‌پور، محمدعلی و هانیه پوش‌دوزباشی (۱۳۸۷) بنگاه‌های کوچک و متوسط با رشد سریع و سهم آنها در ایجاد اشتغال (مطالعه صنایع تولیدی ایران در برنامه دوم توسعه)؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۷: ۴۵-۱۱۹.
- مرزبان، حسین. رضا اکبریان و بهنام جواهری (۱۳۸۳) یک مقایسه بین مدل‌های اقتصاد سنجی ساختاری، سری زمانی و شبکه عصبی برای پیش‌بینی نرخ ارز؛ مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۹: ۲۱۶-۱۸۱.
- منه‌اج، محمدباقر (۱۳۷۷) مبانی شبکه‌های عصبی (هوش محاسباتی)؛ تهران: مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ دوم.
- Agarwal, R. & Gort, M. (1996) The Evolution of Markets and Entry, Exit and Survival of Firms; *The Review of Economics and Statistics* 3: 489-98.
- Audretsch, B. (1994) Business Survival and the Decision to Exit; *Journal of Economics of Business* 1:125-37.
- Audretsch, D. & Mahmood, T.(1995) New Firm Survival: New Results using a Hazard Function; *The Review of Economics and Statistics* 77: 97-103
- Austin, J. & Rosenbaum, D. (2002) The Determinants of f Entry and Exit Rates into U.S Manufa cturing Industrles; *Review of Industrial Organization*: 212-23.
- Baldwin, J.; Bian, L.; Dupuy, R. & Gellatly, G. (2000) Failure Rates for New Canadian Firms: New Perspectives on Entry and Exit; *Minister of Industry*: 1-121.
- Box, M. (2008) The Death of Firms: Exploring the Effects of Environment and Birth Cohort on Firm Survival in Sweden; *Small Bus Econ.* 31: 379-93.
- Campos, N. & Iootty, M. (2003) Firm Entry and Exit in Brazil: Cross-sectoral Evidence from Manufacturing Industry; *Proceedings of the 33th Brazilian Economics Meeting* 1-20.
- Comanor, William and Thomas A. Wilson (1967) Advertising Market Structure and Performance; *Review of Economics and Statistics* 49(4): 423-40.
- Doi, N. (1999) The Determinants of Firm Exit in Japanese Manufacturing Industries; *Small Business Economics.* 13: 331-37.
- Dunne, T. M. & Samuelson, L. (1988) Patterns of Firm Entry and Exit in U.S. Manufacturing Industries; *RAND Journal of Economics* 19: 495-515

- Hansen, H.; Rand, J. & Finn, T. (2007) Enterprise Growth and Survival in Vietnam: Does Government Support Matter?; 1-39.
- Harding, A. & Soderbom, M. (2004). Survival and Success among African Manufacturing Firms.; Center for study African Economics: 1-33.
- Ilmakunnas, P. & Jukka, T. (1999) Microeconomic and Macroeconomic Influences on Entry and Exit of Firms; Review of Industrial Organization. 15: 283–301.
- Jovanovic, B. (1982) Selection and the Evolution of Industry; Econometrica, Journal of the Econometric Society 50: 649-70.
- Kaya, S. & Ucdogruk, Y. (2002) The Dynamics of Entry and Exit in Turkish Manufacturing Industry, Working Papers in Economics: 1-33.
- Kleijweg, A. & Lever, M. (1996) Entry and Exit in Dutch Manufacturing Industries; Review of Industrial Organization 11: 375-82.
- Koivo, N. (2008) Neural Networks: Basics Using MATLAB Neural Network Toolbox: 1-59.
- Lay, T. (2001) The Determinants of and Interaction between Entry and Exit in Taiwan's Manufacturing; Small Business Economics 20: 319-334.
- Li, H.; Zhang, W. & Zhou, L. (2005) Ownership, Efficiency, and Firm Survival in Economic Transition: Evidence from a Chinese Science Park; China's National Natural Science Foundation: 1-37.
- Pérez, S. & Sanchis, A. & Llopis, J. (2010) A Competing Risks Analysis of Firms' Exit; Empir Econ. 38: 281-304.
- Pérotin, V. (2006) Entry, Exit, and the Business Cycle: Are Cooperatives Different?; Journal of Comparative Economics 34: 295-316.
- Plehn, J. & Dujowich, S (2008) Entry and Exit by New Versus Existing Firms; International Journal of Industrial Organization 27: 214-22.
- Praag, V. (2003) Business Survival and Success of Young Small Business Owners; Small Business economics 21: 1-17.
- Prins, R. (2007) Firm Survival of Successors and Novo Entrepreneurs: The Important Determinants for Dutch Entrepreneurs; MSc in International Business: Strategy & Innovation
- Robert, P. & Jolly, W. (2009) Firm Entry, Firm Exit, and Urban-Biased Growth; Department of Economics Ames Iowa: 1-30.
- Shapiro, D. & Khemani, R. (1987) The Determinant of Entry and Exit Reconsidered; Industrial Organization 5: 15-26.
- Siegfried, J.J & Evans, L.B (1994) Empirical Studies of Entry and Exit: a Survey of Evidence; Review of Industrial Organization 9: 121-55
- Timothy D., Shawn D. K., Mark J. R. & Daniel Y. X. (2013) Entry, Exit and The Determinants of Market Structure; RAND Journal of Economics, RAND Corporation, vol. 44(3), pages 462-487.
- Trippi, R. & Turban, E. (1996) Neural Network in Finance and Investing; Revised Edition.
- Tsionas, G. & Papadogonas, A. (2006) Firm Exit and Technical Inefficiency; Empirical Economics 31: 535-48.
- Turanli, S. & Kilic, D. (2009) Determinants of Firm Exit in Turkish Manufacturing Industries; 6<sup>th</sup>. ENEF meeting: 1-12.
- Tveterås, R. & Eide, G.E. (2000) Survival of New Plants in Different Industry Environments in Norwegian Manufacturing: A Semi-proportional Cox Model Approach; Small Business Economics 14: 65-82