

ارائه رویکردی نوین مبتنی بر قواعد انجمنی و الگوریتم‌های بهینه‌سازی به منظور پیش‌بینی موفقیت شرکت‌های نوآفرین: مورد کشور ایران^۱

مدیریت

اطلاعات

دوره ۵، شماره ۲

پاییز و زمستان ۱۳۹۸

سید مهدی سادات رسول

استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران^۲.

نازنین حبیبی

کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

امید مهدی عبادتی

استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

چکیده: با توجه به وضعیت کنونی اقتصاد، کارشناسان معتقدند که راه‌اندازی شرکت‌های نوآفرین در بستر زیست‌بوم نوآفرینی می‌تواند رویکرد مؤثری برای کشورهای در حال توسعه باشد. با توجه به اینکه تعداد زیادی از شرکت‌ها شکست می‌خورند، اما عوامل کلیدی وجود دارد که می‌تواند شرکت‌های نوآفرین را در دستیابی به مسیر صحیح تا رسیدن به موفقیت کمک کند. پژوهش پیش رو باهدف شناسایی عوامل موفقیت شرکت‌های نوآفرین در ایران است که به پیش‌بینی موفقیت این شرکت‌ها کمک می‌کند. یکی از روش‌های توانمند داده‌کاوی کشف ارتباط در میان مجموعه‌ای از داده‌ها است که حاصل آن کشف یک سری قوانین انجمنی برای شناسایی روابط قوی میان فعالیت‌های کسب‌وکار به‌منظور شناسایی امکان موفقیت است. داده‌های جمع‌آوری شده در پژوهش پیش رو شامل ۱۶۵ مورد شرکت نوآفرین ایرانی است که فعالیت خود را از شتاب‌دهنده‌ها آغاز کرده‌اند. استخراج متغیرهای مستقل پیش‌بینی کننده موفقیت ابتدا طبق روش تحقیق استخراج شده و سپس به‌دقت برای هر شرکت نوآفرین وضعیت متغیر مقدار شده است. متغیر وابسته از طریق بررسی وب‌سایت، نرم‌افزار کاربردی و ... بر مبنای وضعیت فعالیت شرکت نوآفرین ارزیابی شده و در صورت تداوم فعالیت شرکت، شرکت نوآفرین موفق ارزیابی شده است. نهایتاً در این پژوهش در فاز اول به کمک الگوریتم‌های ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم‌گیری، k -نزدیک‌ترین همسایگی و جستجوی فاخته برای انتخاب مؤثرترین متغیرهای مستقل یا همان عوامل موفقیت شرکت‌های نوآفرین شده و در فاز دوم به‌واسطه این عوامل قواعد انجمنی با اپریوری استخراج شده است. نتایج قواعد انجمنی همچنین گویای این موضوع است که در شرکت‌های نوآفرین بررسی شده انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری هم‌زمان باهم دو عامل مهم جهت موفقیت شمرده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: الگوریتم اپریوری، الگوریتم فاخته، انتخاب ویژگی، پیش‌بینی موفقیت، شرکت‌های نوآفرین.

۱. مقاله استخراجی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد
۲. نویسنده مسئول: msadatrassoul@khu.ac.ir

مقدمه

یکی از اولویت‌های مهم دولت یازدهم کمک به توسعه دانش و نوآوری در سطح اقتصادی، فراهم کردن شرایط برای تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه و حرکت به سمت دانش‌بنیان کردن اقتصاد است. اقتصاد دانش‌بنیان یکی از خواسته‌های مهم سیاست‌های اقتصاد مقاومتی و دانش‌بنیان است و دولت یازدهم در این زمینه تلاش‌های مهم، اثرگذار و پایداری انجام داده است (عملکرد صندوق نوآوری و شکوفایی در دولت یازدهم ۱۳۹۶). از آنجایی‌که کارآفرینی منجر به رشد اقتصادی می‌شود، ما نیاز به کارآفرینان موفق‌تر داریم تا اقتصادها و منابع ارزشمند، شکست‌های کمتری را متحمل شوند (Hyder and Lussier 2016). سؤال اصلی اینجاست که چگونه منابع اندک مالی را به شرکت‌های نوپایی تخصیص دهیم که بتوانند رشد کنند و بازدهی اقتصادی داشته باشند و سود حاصل از فعالیت اقتصادی آن‌ها را مجدداً به چرخه شرکت‌های نوآفرین جدید تزریق نماییم. برای پاسخ به این سؤال که عمدتاً سؤال سرمایه‌گذاران جسور، شتاب‌دهنده‌ها و استودیوهای کسب‌وکار است مدل‌های پیش‌بینی موفقیت و شرکت به‌عنوان دستیار پاسخ عمل می‌نماید. در این میان دانشمندان مختلف به بررسی این موضوع از جنبه‌های مختلف نیز پرداخته‌اند.

مان، لو و چان^۱ (۲۰۰۲) در پژوهشی به‌مرور ادبیات موفقیت کسب‌وکارهای کوچک و متوسط پرداختند و نشان دادند که سه ویژگی بر روی موفقیت این کسب‌وکارها اثرگذارند؛ عوامل درونی، ویژگی‌های فردی بنیان‌گذاران و ویژگی‌های فردی کارآفرین. کاکاتی^۲ (۲۰۰۳) به بررسی عوامل اثرگذار بر کارایی سرمایه‌گذاری‌های جدید در فناوری‌های برتر پرداخت. در این تحقیق مشخص شد که ویژگی‌های کارآفرین، قابلیت‌های مبتنی بر منابع و راهبردهای رقابتی، مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده موفقیت کسب‌وکار است. راگاف، لی و سو^۳ (۲۰۰۴) عامل اثرگذار موفقیت کسب‌وکارهای کوچک را شناسایی کرد: مشخصات فردی، مسائل مدیریتی، مسائل مالی، جان‌شین‌پذیری، فعالیت‌های بازاریابی، مسائل منابع انسانی، شرایط اقتصادی، مشخصات محصول، رقابت، انضباط، فناوری، عوامل محیطی.

کروو و اندرسون^۴ (۲۰۰۶) عوامل حیاتی موفقیت کسب‌وکارهای نوآفرین دارای فناوری برتر در رژیم صهیونیستی را بررسی کرد، بر اساس نتایج این تحقیق مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر موفقیت این بنگاه‌ها عبارت‌اند از: تعهد گروه مدیریتی، خبرگی، راهبرد سازمان به‌طور عام و راهبرد بازاریابی به‌صورت خاص، ارتباط با مشتریان و قابلیت‌های مدیریتی و تحقیق و توسعه. در پژوهشی دیگر بنزینگ، چو و کارا^۵ (۲۰۰۹) با کمک روش آماری تحلیل عاملی، عوامل موفقیت و شکست کارآفرینی در ترکیه را مطالعه کرد. بر اساس نتایج این تحقیق از نظر کارآفرینان ترکیه، خوش‌نامی شرکت و مدیریت (شامل صداقت و مهارت‌های اجتماعی)، تجربه‌ی قبلی و ویژگی‌های شخصیتی مدیر مهم‌ترین عامل موفقیت بنگاه‌های

1. Man, Lau, and Chan

2. Kakati

3. Rogoff, Lee, and Suh

4. Chorev and Anderson

5. Benzing, Chu, and Kara

کوچک است. در تحقیق گروئنوگن و دولانگن^۱ (۲۰۱۲) در مدل خود بیان می‌کنند که برای موفقیت، سه عامل مربوطه وجود دارد. شخص باید کارآفرین باشد (با ویژگی‌های شخصی و سرمایه انسانی)، سازمان باید ویژگی‌های خاصی داشته باشد (طرح کسب‌وکار، سرمایه اولیه و غیره) و نوآوری باید برخی از مزایای منحصربه‌فرد را برای مشتریان (بالمقوه) داشته باشد. در مدل لوسیر، ۱۵ معیار به‌منظور ارزیابی موفقیت و شکست کسب‌وکارها موردبررسی قرار می‌گیرد که این معیارهای ارزیابی کسب‌وکارها عبارتند از: سرمایه‌گذاری^۲، نگهداری و کنترل مالی^۳، تجربه صنعت^۴، تجربه مدیریت^۵، برنامه‌ریزی (طرح)^۶، مشاوران حرفه‌ای^۷، آموزش (تحصیل)^۸، کارکنان^۹، زمان محصول و خدمات^{۱۰}، زمان اقتصادی^{۱۱}، سن^{۱۲}، شرکا^{۱۳}، والدین^{۱۴}، اقلیت^{۱۵}، بازاریابی^{۱۶} (Halabi and Lussier 2014).

عمری، فریخا و بوراوی^{۱۷} (۲۰۱۵) در مقاله خود تحت عنوان «یک بررسی تجربی از عوامل مؤثر بر موفقیت کسب‌وکار کوچک» در سال ۲۰۱۵ در تونس نشان می‌دهد که کسب‌وکارهای کوچک با دسترسی بیشتر به منابع انسانی، اجتماعی و مالی بیشتر احتمال دارد که نوآوری را انجام دهند که به‌نوبه خود موفقیت را تضمین می‌کند. بر اساس نظریهٔ دیویدسون (۲۰۰۵؛ ۲۰۱۶) موفقیت کسب‌وکارهای نوآفرین توسط مؤلفه‌های اصلی کارآفرینی شامل کارآفرین، ایده، محیط و فرایند و تناسب بین آن‌ها تبیین می‌شود. در مطالعه‌ای که اولوقبا^{۱۸} (۲۰۱۷) انجام می‌دهد آمادگی کارآفرینانه در مورد شرایط جوانان، شناسایی فرصت‌ها، عوامل انگیزشی، منابع و کارآفرینی را مورد تحلیل قرار می‌دهد و بهترین راه موفقیت را در برگزاری جلسات اشتراکی بیشتری با کارآفرینان موفق به‌خصوص فارغ‌التحصیلان آن نشان می‌دهد. از نظر چترجی و داس^{۱۹} (۲۰۱۵) عوامل روان‌شناختی در موفقیت کارآفرینی نقش مهمی ایفا می‌کنند. آن‌ها در مقاله خود خلاصه‌ای از عوامل مختلفی را ارائه می‌دهد که بهترین عملکرد و موفقیت کارآفرینی را پیش‌بینی می‌کند. عواملی هم چون نیاز به دستیابی به موفقیت، تحمل ناهماهنگی، مثبت اندیشی و

1. Groenewegen and de Langen
2. Capital (capt)
3. Record keeping and financial control (rkfc)
4. Industry Experience (inex)
5. Management Experience (maex)
6. Planning (plan)
7. Professional Advisers (prad)
8. Education (educ)
9. Staffing (staff)
10. Product/Service Timing (psti)
11. Economic Timing (ecti)
12. Age (age)
13. Partners (part)
14. Parents (pent)
15. Minority (mior)
16. Marketing (mrkt)
17. Omri, Frikha, and Bouraoui
18. Olugbola
19. Chatterjee and Das

نوآوری از مهم‌ترین آن‌هاست. لوسیر و کورمن^۱ (۱۹۹۵) در مقاله خود با نمونه‌ای از ۲۱۶ استارت‌آپ و انجام آزمون‌های آماری بیان می‌دارند که نتایج آزمون نشان می‌دهد، شرکت‌های موفق از دو متغیر قابل توجه بیشتر استفاده می‌کردند: مشاوران حرفه‌ای و حامیان یک کسب‌وکار. در مقاله امر کریشنا، آگراوال و چوداری^۲ (۲۰۱۶) ۱۴ فاکتور را از مطالعه پیشینه جهت پیش‌بینی عوامل موفقیت استارت‌آپ‌ها بیان می‌کنند که از بین آن‌ها می‌توان به‌زمان شروع استارت‌آپ، سرمایه‌گذاری اولیه، مدت‌زمان فعال بودن در بازار اشاره کرد. بایدون، لوسیر، بوردار و آواشرا^۳ (۲۰۱۸) در مقاله‌ای به بررسی عوامل موفقیت خود در فلسطین می‌پردازد نتایج نشان می‌دهد که داشتن سرمایه کافی، نگاه‌داشتن سوابق خوب با کنترل مالی، ایجاد برنامه‌ها و مشاوره حرفه‌ای در مورد نحوه مدیریت شرکت، مهم‌ترین عوامل برای پایداری و موفقیت کسب‌وکارهای کوچک است.

عادل آذر و کردنائیج (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت کسب‌وکارهای کوچک و متوسط حوزه فناوری‌های برتر- رویکرد فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، تعداد ۳۴ متغیر را بررسی و اولویت‌بندی می‌کند. در بین متغیرها به عواملی هم‌چون تجربه و سابقه، سرمایه‌ی اولیه، تخصص و خبرگی، خلاقیت و نوآوری، انعطاف‌پذیری، تحصیلات اشاره شده است. بارون و مارکمن (۲۰۰۳) دریافته‌اند که اشتیاق کارآفرینانه، گرایش کارآفرینانه، فعالیت‌های کارآفرینانه و نقش دولت‌ها در توسعه کارآفرینی دلیل موفقیت کسب‌وکارهای کارآفرین و نوآفرین است. تفویضی ونی، پیدائی و دلیری (۱۳۹۴) در مقاله خود به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت کسب‌وکار پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مدیریت ارتباط با مشتریان مهم‌ترین عامل موفقیت است. به‌طور کلی اولویت عوامل مؤثر را می‌توان به ترتیب به‌صورت زیر بیان کرد: ارتباط با مشتری، کار تیمی، تعداد کارکنان، خدمات پس از فروش، تخصص، مالی و حسابداری، شبکه تأمین شرکت، تجربه و سابقه کارآفرینی، مدیریت منابع انسانی، ساختار سازمانی، سابقه شرکت، انعطاف‌پذیری کلی، یادگیرنده بودن سازمان، شدت رقابت در صنعت، ریسک‌پذیری، دوره عمر محصول، قیمت، تعداد اعضای هیئت‌مدیره، امکان وارد کردن فناوری از سایر کشورها، تحصیلات، تجربه، اتحاد استراتژیک، نقدینگی سازمان، کیفیت، میزان مهارت و دانش فنی، میزان تغییرات و عدم اطمینان در صنعت، انعطاف‌پذیری خارجی، شبکه توزیع کالا، خلاقیت و نوآوری، به‌روز بودن سازمان، ارتباط نزدیک صنعت و دانشگاه، تحقیق و توسعه، دسترسی به اعتبار بانکی است. احسان محمدی‌الیاسی، چیت‌ساز و گرامی (۱۳۸۹) به بررسی عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر موفقیت کسب‌وکارهای نوآفرین پرداخته‌اند. به این منظور چهار متغیر منابع مالی، ظرفیت جذب در سطح فردی، ظرفیت جذب در سطح سازمانی و قابلیت‌های بازاریابی را به‌عنوان متغیرهای مستقل مؤثر در موفقیت کسب‌وکارها مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ظرفیت جذب در سطح فردی با ابعاد سرمایه انسانی و شبکه اجتماعی کارآفرینان و کارکنان بیشترین تأثیرگذاری را بر موفقیت شرکت‌ها دارد. در مقاله‌ای با عنوان «الگوی عوامل مؤثر بر رشد پایدار شرکت‌های فناوری نوآفرین در ایران» نقی زاده

1. Lussier and Corman
2. Krishna, Agrawal and Choudhary
3. Baidoun, Lussier, Burbar and Awashra

و همکاری‌های آنها به دنبال یافتن عوامل اثرگذار بر رشد پایدار شرکت‌های دانش‌بنیان و چگونگی اثرگذاری آنها بوده‌اند که بدین منظور از روش مطالعه موردی چند نمونه‌ای استفاده کرده‌اند. یافته‌ها نشان داده‌اند که ویژگی‌های مؤسسان، دارای بیشترین اهمیت در رشد و پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان نوآفرین هستند. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مؤسسان شرکت‌های نوآفرین پایدار، وجود گرایش زیاد به کارآفرینی در میان این افراد است. از دیگر خصوصیات مهم مؤسسان می‌توان به تجربیات گذشته که تلفیقی از میزان سابقه کار و تجربه در راه‌اندازی کسب‌وکار مشابه است نام برد. هرچند عواملی از قبیل حضور در منطقه آزاد تجاری و یا برخی سیاست‌های تشویقی در رشد شرکت‌ها اثرگذار بوده اما می‌توان چنین استنباط نمود که عمده دلایل رشد شرکت‌های نوآفرین مربوط به مؤسسين آنها و عوامل مرتبط با شرکت و محصول دانش‌بنیان آنها است. شایان‌ذکر است که توجه به موضوع تأمین مالی در شرکت و طراحی مدلی برای آن، در حصول موفقیت شرکت دارای نقشی کلیدی است و در کنار این موضوع استفاده از دانش بازاریابی مناسب و مدل کسب‌وکار روشن می‌تواند شرکت را در دستیابی به رشد پایدار یاری نماید (نقی زاده، حیدری و میثمی، ۱۳۹۷).

بیل گراس (۲۰۱۵) در سخنرانی خود در مؤسسه تد، پس از ۲۰ سال تجربه و فعالیت در حوزه موفقیت و شکست استارت‌آپ‌ها به مطالعه ۱۰۰ استارت‌آپ موفق جهت یافتن عوامل موفقیت آنها می‌پردازد. پنج حوزه کلی که پس از تحقیقات به نظر بیل گراس لازمه موفقیت هستند شامل: زمان‌بندی، تیم، ایده، مدل کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری است. این مقاله به جمع‌بندی عوامل موفقیت بر اساس این پنج محور پرداخته است. در بخش‌های بعدی به ترتیب روش‌شناسی تحقیق، تجزیه و تحلیل و نتایج عددی و نهایتاً جمع‌بندی تحقیق صورت گرفته است.

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نوع کاربردی با رویکرد کمی است که به‌صورت تحقیق میدانی انجام می‌شود. بر طبق این تعریف، جامعه آماری پژوهش به‌کل گروه نوآفرین‌های موفق مستقر در شتاب‌دهنده‌ها و مرکز رشد و نوآوری اشاره دارد که می‌خواهیم به تحقیق درباره آنها بپردازیم. نمونه موردبررسی شامل اطلاعات جمع‌آوری شده از جامعه نوآفرینان‌های موفق است. نوآفرین موردبررسی درحالی‌که از شتاب‌دهنده شروع کرده است، در حال حاضر یک مرحله سرمایه‌گذاری اولیه را تجربه کرده و تا مرحله MVP به بالا ظهور کرده، احتمالاً صاحب اپلیکیشن یا سایت است و قادر به خدمت‌رسانی نیز هستند، از منظر موفقیت موردنظر ما خواهند بود.

گام‌های این تحقیق به‌صورت زیر هستند:

۱. **گام اول:** استخراج و جمع‌آوری عوامل موفقیت شرکت‌ها از سایت‌های معتبر، مرجع و مقالات و خبرگان در این زمینه بر مبنای عوامل پنج‌گانه بیل گراس اختصاص داده شده است؛
۲. **گام دوم:** آماده‌سازی و استخراج مقادیر برای عوامل موفقیت برای ۱۶۵ شرکت نوپا و همچنین شناسایی وضعیت موفقیت/شرکت آنها تا زمان انجام تحقیق؛

۳. **گام سوم:** کاهش بعد عوامل منتخب با استفاده از سه الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، k نزدیک‌ترین همسایگی و درخت تصمیم تو جستجوی فاخته با استفاده از نرم‌افزار متلب؛
۴. **گام چهارم:** ساخت متغیرهای جدید قابل‌استفاده برای قواعد انجمنی از پایگاه داده ۱۶۵ شرکت و استخراج قواعد انجمنی موفقیت/شکست با استفاده از اپریوری^۱؛

تجزیه و تحلیل و نتایج عددی

در این بخش نتایج اجرای گام‌های فوق ارائه می‌گردد.

۱. **گام اول:** استخراج و جمع‌آوری عوامل موفقیت شرکت‌ها از سایت‌های معتبر، مرجع و مقالات و خبرگان در این زمینه بر مبنای عوامل پنج‌گانه بیل گراس پس از بررسی و مرور کامل ادبیات و همچنین مصاحبه با خبرگان ذکر جدول یک برای عوامل موفقیت بر مبنای مدل بیل گراس استخراج‌شده است که شامل ۴۱ متغیر است.

جدول ۱. عوامل موفقیت شرکت‌های نوآفرین استخراج‌شده و دسته‌بندی‌شده در قالب عوامل پنج‌گانه بیل گراس

دسته	زیرمجموعه عوامل	لوسیر	بیل گراس	محققین ایرانی	مرکز فناوری	اینوستوران	دیگران
چ	تعداد اعضا	✓	✓	✓	✓		
	تحصیلات مدیر	✓	✓	✓			✓
	میانگین سن افراد	✓	✓				✓
	جنسیت مدیر		✓		✓		
	آیا فرد یا افراد دارای تجربه کارآفرینی موفق بوده‌اند؟	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	مدت‌زمان فعالیت افراد		✓		✓		✓
	خلاقیت افراد	✓	✓	✓		✓	✓
	تجربه مهارت افراد	✓	✓	✓		✓	✓
	شناخت حرفه‌ای افراد از هم		✓			✓	
	توانایی مدیرعامل	✓	✓	✓		✓	✓
	ترکیب مناسب و مکمل هم بنیان‌گذاران			✓		✓	✓
	انگیزه افراد		✓	✓			✓
	محصول یا خدمت؟		✓	✓			✓

دسته	زیرمجموعه عوامل	لوسیر	بیل گراس	محققین ایرانی	مرکز فناوری	اینوستوران	دیگران
	توصیف بازار هدف		✓			✓	
	سطح رقابت با رقبا		✓	✓		✓	✓
	مقایسه محصولات خود با رقبا		✓			✓	
	چرخه عمر		✓	✓	✓	✓	
	موانع ورود به بازار هدف		✓			✓	
	محصول یا سرویس ارائه شده در چه مرحله‌ای است؟		✓			✓	
	تبلیغات یا بازاریابی	✓	✓			✓	✓
	تقلید یا نوآوری؟		✓	✓		✓	✓
موارد دیگر	وضعیت در زمان شروع اقیانوس آبی؟		✓			✓	
	First Mover?		✓			✓	
	Fast Follower?		✓			✓	
	انعطاف پذیری (توانایی توسعه)		✓	✓	✓	✓	
	سال تأسیس		✓			✓	
	جانشین پذیری		✓			✓	✓
	زمان بندی	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	مشاوران حرفه‌ای (حضور در شتاب‌دهنده)	✓					✓
مدل کسب و کار	مقیاس پذیر؟	✓	✓	✓	✓	✓	
	در کدام مرحله رشد؟	✓	✓		✓	✓	
	میزان وفاداری مشتریان؟	✓	✓		✓	✓	
	بازخورد منفی یا مثبت؟	✓	✓		✓	✓	
مالی	حجم سرمایه‌گذاری مرحله اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	سرمایه‌گذار اول مرحله اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓

همچنین علاوه بر من تغییرهای فوق عوامل استقرار در مرکز رشد/پارک علم و فناوری، استان محل استقرار، شروع فعالیت از شتاب‌دهنده و نام شتاب‌دهنده و یا فضای کار اشتراکی به‌عنوان سایر عوامل مهم

توسط خبرگان شناخته شده‌اند.

۲. گام دوم: آماده‌سازی و استخراج مقادیر برای عوامل موفقیت برای ۱۶۵ شرکت نوپا و همچنین شناسایی وضعیت موفقیت/شرکت آن‌ها تا زمان انجام تحقیق؛

جامعه آماری کلیه شتاب‌دهنده‌های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات است که نمونه‌گیری از نوآفرینان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات که از شتاب‌دهنده‌های کشور شروع کرده‌اند به میزان ۱۶۵ شرکت نوآفرین صورت گرفته است. برای کسب اطلاعات و آمارهای موردنیاز این مسئله نیز از ستاد اقتصاد دیجیتال معاونت علمی ریاست جمهوری، خبرگان این زمینه و همچنین مطالعه کتب، نشریات معتبر، سایت‌های موجود جمع‌آوری اطلاعات شرکت‌های نوآفرین استفاده می‌شود. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از روش‌های آماری استفاده می‌شود. درصد بالایی از اطلاعات، حاصل پیاده‌سازی مصاحبه مرکز توانمندی و تسهیل‌گری کسب‌وکارهای نوآفرین فاوا با نوآفرین‌های مدنظر است بدین‌صورت که توسط بخش آموزش و پژوهش مرکز، مصاحبه‌های تصویری برای هر نوآفرین ثبت و ضبط شده و روی این پایگاه‌ها قرار داده شده است. درواقع برای هر نوآفرین چهار قدم مهم اتفاق افتاده: اول با پیاده‌سازی مصاحبه‌های مندرج بروی سایت ictstartups.ir اطلاعات تحلیلی کلی را دریافت نموده سپس با تطابق دادن این اطلاعات با سایت‌های دیگر مثل نوآفرین هاب این اطلاعات تکمیل می‌شدند. در قدم سوم با بررسی سایت نوآفرینان و مصاحبه‌های احتمالی افراد با مجلات تخصصی نوآفرینان مثل هفته‌نامه شنبه و جستجوهای نهایی از هر نوآفرین در گوگل اقدام به تکمیل اطلاعات تا جایی که امکان داشت شده است. در این پژوهش موفق به دستیابی به اطلاعات ۱۶۵ نوآفرین شدیم که کار خود را از شتاب‌دهنده‌ها آغاز کرده‌اند. با توجه به تنوع داده‌ها و تنوع روش‌های پردازش داده از نرم‌افزار متلب (۲۰۱۷b) استفاده شده است.

گام سوم: کاهش بعد عوامل منتخب با استفاده از سه الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، k نزدیک‌ترین همسایگی و درخت تصمیم تو جستجوی فاخته با استفاده از نرم‌افزار متلب؛

انتساب اشیا به دسته‌های مربوطه را دسته‌بندی^۱ می‌نامند. هدف از دسته‌بندی داده‌ها یافتن مدلی برای صفت دسته به‌عنوان تابعی از سایر متغیرهاست تا بتوان به‌وسیله آن نوع دسته برای سایر داده‌هایی که دسته آن‌ها مشخص نیست را با بیشترین دقت ممکن تعیین کرد، همچنین از دسته‌بندها برای انتخاب متغیرهای قدرتمند در پیش‌بینی متغیر مستقل نیز استفاده می‌شود (Abe 2002). روش‌های گوناگونی برای دسته‌بندی داده‌ها وجود دارد که از آن جمله می‌توان به درخت‌های تصمیم‌گیری، نزدیک‌ترین همسایه مجاور، شبکه‌های عصبی و روش ماشین بردار پشتیبان اشاره کرد. در این مقاله از روش جستجوی فاخته به‌عنوان یک روش جستجو و بهینه‌سازی نوین به‌منظور بهینه‌سازی پارامترهای

دسته‌بندها و ارزیابی آن‌ها جهت انتخاب متغیر برای گام بعدی که استخراج قواعد انجمنی است استفاده شده است.

سه الگوریتم شبکه عصبی، نزدیک‌ترین همسایه مجاوی و ماشین بردار پشتیبان در نرم‌افزار متلب اجرا شدند و پنج شاخص کلیدی عملکرد نرخ صحت^۱، خطا^۲، سطح زیر نمودار^۳، مثبت کاذب^۴ و مثبت واقعی^۵ به شرح جدول دو گزارش شدند.

جدول ۲. تکنیک‌های دسته‌بندی اجرا شده بر روی داده‌ها

مثبت واقعی	مثبت کاذب	سطح زیر نمودار	خطا	صحت	
۰/۹۲	۰/۴۷	۰/۷۲	۰/۲۴	۰/۷۶	ماشین بردار پشتیبان (SVM)
۰/۸۷	۰/۱۱	۰/۸۸	۰/۱۲	۰/۸۸	نزدیک‌ترین همسایگی (KNN)
۰/۸۱	۰/۲۰	۰/۸۱	۰/۱۹	۰/۸۱	درخت تصمیم (Decision Tree)

مثبت کاذب بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آن‌ها شکست خورده بوده و الگوریتم دسته‌بندی دسته آن‌ها را به اشتباه موفق تشخیص داده است، لذا میزان ۱۱ درصد خطای دسته‌بند برای نزدیک‌ترین همسایگی، نسبت به سایرین قابل قبول است.

• انتخاب ویژگی با الگوریتم بهینه‌سازی فاخته

در پژوهش رجبیون^۶ (۲۰۱۱) یک الگوریتم جدید تکاملی، مناسب برای مسائل بهینه‌سازی مداوم غیرخطی معرفی شده است. این الگوریتم بهینه‌سازی توسط زندگی یک خانواده پرنده به نام فاخته^۷ الهام گرفته شده است. شیوه زندگی ویژه این پرندگان و ویژگی‌های آن‌ها در تخم‌گذاری و پرورش تخم، انگیزه اصلی توسعه این الگوریتم جدید بهینه‌سازی تکاملی است. الگوریتم بهینه‌سازی فاخته همانند سایر روش‌های تکاملی، با جمعیت اولیه شروع می‌شود. جمعیت فاخته‌ها در جوامع مختلف به دو نوع تقسیم می‌شوند: پرندگان بالغ و تخم‌ها. تلاش برای زنده ماندن در بین فاخته‌ها اساس الگوریتم بهینه‌سازی فاخته است. در طول رقابت بقای برخی از فاخته‌ها یا تخم‌های آن‌ها، از بین می‌روند. جوامع زنده ماندگی جوجه‌ها به محیطی بهتر و مهاجرت می‌کنند و شروع به تولید و پخش تخم می‌کنند. امیدواریم که تلاش برای زنده ماندن با کوکوها به یک اجماع متصل شود که تنها یک جامعه کوکو وجود دارد که ارزش‌های سود یکسان دارند. استفاده از الگوریتم پیشنهاد شده به برخی از توابع معیار و یک مشکل واقعی توانایی خود را برای مقابله با مشکلات بهینه‌سازی ثابت نشان داده است.

1. Accuracy

2. Error

3. Receiver Operating Characteristic (Roc)

4. False Positive Rate (Fpr)

5. True Positive Rate (Tpr)

6. Rajabioun

7. Cuckoo

در مطالعه گندمی، یانگ و علوی^۱ (۲۰۱۳) یک الگوریتم جدید بهینه‌سازی متاهوریستی، به نام جستجوی فاخته (CS)، برای حل مسائل بهینه‌سازی ساختاری معرفی شده است. الگوریتم فاخته برای اولین بار ترکیب جدیدی از پرواز Levy برای استفاده در معیار محدودیت غیرخطی مسئله بهینه‌سازی است. راه‌حل‌های بهینه‌شده توسط فاخته به مراتب بهتر از بهترین راه‌حل‌های به دست آمده از روش‌های موجود است. تحقیقات گسترده‌ای انجام شده نشان می‌دهد که جستجوی فاخته از الگوریتم‌های مختلف موجود برتر است. این به علت این واقعیت است که پارامترهای کمتری در فاخته وجود دارد که نسبت به الگوریتم‌های دیگر مانند الگوریتم ژنتیک و بهینه‌سازی ذرات وجود دارد. در بازیابی الگوریتم فاخته با دقت، اساساً سه جزء وجود دارد: انتخاب بهترین، بهره‌برداری توسط پیاده‌روی تصادفی محلی و اکتشاف به صورت تصادفی از طریق پروازهای Levy در سطح جهانی انتخاب بهترین با نگهداری بهترین لانه‌ها یا راه‌حل‌ها معادل با نوعی از نخبه‌گرایی است که معمولاً در الگوریتم ژنتیک استفاده می‌شود که بهترین راه‌حل را برای تکرار بعدی منتقل می‌کند و هیچ خطری وجود ندارد که بهترین راه‌حل‌ها در جمعیت از بین برود. در اصل، این استراتژی بهینه‌سازی قدرتمند به راحتی می‌تواند به همان شیوه گسترش الگوریتم‌های مبتنی بر جمعیت مانند بهینه‌سازی ذرات^۲ و الگوریتم‌های ژنتیک برای مطالعه برنامه‌های بهینه‌سازی چندمنظوره با محدودیت‌های مختلف، از جمله مشکلات NP-hard گسترش یابد.

در این گام از یک الگوریتم بهینه‌سازی جدید و قدرتمند برای انتخاب بهترین عوامل تأثیرگذار بر مؤثر بر موفقیت نوآفرین‌ها به کمک نتایج دسته‌بندی استفاده شده است. روش مدنظر الگوریتم بهینه‌سازی فاخته است. سه تکنیک دسته‌بندی در قسمت قبل این بار با روش الگوریتم فاخته ترکیب شده و انتخاب ویژگی انجام می‌گردد و نتایج در جدول سه گزارش شده است.

جدول ۳. ترکیب الگوریتم فاخته با الگوریتم‌های دسته‌بندی و گزارش شاخص‌های عملکرد جدید

صحت	خطا	سطح زیر نمودار	مثبت کاذب	مثبت واقعی
۰/۶۷	۰/۳۳	۰/۷۰	۰/۵۷	۰/۹۷
۰/۸۰	۰/۲۰	۰/۷۸	۰/۲۵	۰/۸۱
۰/۸۹	۰/۱۱	۰/۸۶	۰/۲۰	۰/۹۲

در این قسمت نیز مشاهده می‌شود که صحت روش در ترکیب درخت تصمیم و فاخته بهترین پاسخ را ارائه می‌دهد. مقدار سطح زیر منحنی این روش نیز ۰/۸۶ و نشان‌دهنده کارایی بالاتر این روش دارد. با توجه به همه پارامترهای الگوریتم فاخته و با توجه به سه حالت موجود و اجرای الگوریتم‌ها، نهایتاً صرفاً ۱۱ متغیر توسط هر سه روش انتخاب شدند که شامل تجربه کارآفرینی، مدت زمان فعالیت افراد، تجربه

مهارت افراد، سرویس یا خدمت، بازار هدف، اقیانوس آبی یا قرمز، انعطاف پذیری، مقیاس پذیری، وفاداری مشتریان، حضور یا عدم حضور در شتاب‌دهنده و سرمایه‌گذار مرحله اول است.

گام چهارم: ساخت متغیرهای جدید قابل استفاده برای قواعد انجمنی از پایگاه داده ۱۶۵ شرکت و استخراج قواعد انجمنی موفقیت/شکست با استفاده از اپریوری؛

فرآیند کشف قوانین انجمنی^۱، یکی از رویکردهای مهم در علم نوین داده‌کاوی برای یافتن قواعد و الگوها در پایگاه داده‌است که بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است (خدیور و حامدی ۱۳۹۴). هدف اصلی داده‌کاوی در پیدا کردن وابستگی، یافتن قانون‌های محکم و قابل توجه است. قوانین وابستگی توسط اگروال و همکاران مطرح شد یکی از پایه‌ای‌ترین الگوریتم‌های کشف قواعد انجمنی الگوریتم اپریوری است؛ این الگوریتم که یکی از شناخته‌شده‌ترین الگوریتم‌های کشف قواعد انجمنی است که اولین بار در سال ۱۹۹۳ برای مقادیر صفر و یک توسط سوآمی، اگروال و ایمیلینسکی^۲ (۱۹۹۳) معرفی شد. تعاریف استاندارد مجموعه پشتیبان و اطمینان طبق تعریف توسط سوآمی و همکاران در معادلات نشان داده شده‌اند (Moodley, Chiclana, Caraffini, and Carter 2019):

با توجه به همه پارامترهای الگوریتم فاخته و با توجه به سه حالت موجود، طی مدت شش ساعت سه ترکیب ۱۰۰۰ بار اجرا شدند تا بهترین جواب‌ها استخراج شوند. جواب‌ها آن‌هایی هستند که در هر سه الگوریتم هم‌زمان رخ داده‌اند. جدول چهار درصد تکرار همه ستون‌ها در ۱۰۰۰ بار اجرا را نشان می‌دهد.

جدول ۴. درصد تکرار ستون‌ها در ۱۰۰۰ بار اجرا

درصد	ستون‌ها	درصد	ستون‌ها
۰.۲۰	نوآوری یا تقلید	۰.۴۷	صنعت
۰.۶۰	اقیانوس آبی یا قرمز؟	۰.۵۴	تعداد اعضا
۰.۳۷	اولین مؤلف ^۳ ؟	۰.۴۰	تحصیلات مدیر
۰.۴۴	پیروی سریع ^۴ ؟	۰.۴۴	سن
۰.۸۷	انعطاف‌پذیری	۰.۳۷	جنسیت
۰.۵۷	سال تأسیس	۰.۶۴	تجربه کارآفرینی موفق
۰.۷۰	مقیاس‌پذیری	۰.۸۴	مدت‌زمان فعالیت
۰.۴۷	جانشین‌پذیری	۰.۵۰	خلاقیت افراد
۰.۵۷	در کدام مرحله رشد؟	۰.۷۷	تجربه مهارت افراد
۰.۷۰	وفاداری مشتریان	۰.۳۷	شناخت حرفه‌ای افراد از هم

1. Association Rules

2. Swami, Agrawal And Imielinski

3. First Mover

در دنیای کسب‌وکار، اولین مؤلف، یک شرکت است که هدف آن کسب موقعیت مطلوب از طریق ایجاد اولین فرصت در بازار خاص است.

4. Fast Follower

یک شرکت که به سرعت نوآوری رقیب خود را تقلید می‌کند.

درصد	ستون‌ها	درصد	ستون‌ها
۰.۵۴	باز خورد؟	۰.۳۷	توانایی مدیرعامل
۰.۱۴	مرکز رشد	۰.۳۷	ترکیب مناسب و مکمل هم بنیان‌گذاران
۰.۸۰	حضور در شتاب‌دهنده	۰.۴۴	انگیزش
۰.۴۰	استان	۰.۶۷	سرویس یا محصول
۰.۵۴	شروع از شتاب‌دهنده؟	۰.۷۰	بازار هدف
۰.۵۴	کدام شتاب‌دهنده	۰.۳۴	سطح رقابت با رقبای
۰.۴۴	حضور در مرکز رشد؟	۰.۵۷	مقایسه محصولات خود با رقبای
۰.۵۷	حجم سرمایه‌گذاری مرحله	۰.۵۴	در کدام مرحله چرخه عمر
۰.۷۰	سرمایه‌گذار مرحله اول	۰.۴۷	موانع ورود به بازار هدف چگونه است
۰.۵۴	زمان مناسب	۰.۱۷	محصول یا سرویس ارائه‌شده در چه مرحله‌ای
		۰.۴۴	تبلیغات یا بازاریابی

در قسمت قبل مشاهده شد که عوامل: تجربه کارآفرینی، مدت‌زمان فعالیت افراد، تجربه مهارت افراد، محصول یا خدمت، بازار هدف، اقیانوس آبی یا قرمز، انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری، وفاداری مشتریان، حضور یا عدم حضور در شتاب‌دهنده، سرمایه‌گذار مرحله اول که بیش از ۶۰٪ موارد باعث موفقیت شرکت‌های نوآفرین شده‌اند. هدف از اجرای اپریوری این است که قوانین بین این ستون‌ها را پیدا کند. در این قسمت ۱۱ خروجی انتخاب ویژگی به‌عنوان ورودی الگوریتم اپریوری استفاده شده است. پس از اجرای الگوریتم اپریوری قواعد یا قانون‌هایی که از ارتباط بین این ستون‌ها استخراج می‌شود حائز اهمیت است. لازم به ذکر است بنا بر گفته مقالات مورد مطالعه با اینکه افزایش مقادیر مجموعه پشتیبان و اطمینان منجر به ایجاد قوانین کمتر می‌شود ولی قوانین معتبرتر تولید می‌شوند (خدیور و حامدی ۱۳۹۴).

با تغییر مقدار مجموعه پشتیبان و اطمینان از مقدار حداقل مجموعه پشتیبان ۸۰٪ و حداقل مجموعه اطمینان ۹۰٪ تا حداقل مجموعه پشتیبان ۴۰٪ و حداقل مجموعه اطمینان ۸۰٪، تعداد قوانین استخراجی یک و کمتر از یک است که کافی نیست. با حداقل مجموعه پشتیبان ۴۵٪ و حداقل مجموعه اطمینان ۸۰٪، تعداد چهار قانون در جدول پنج گزارش می‌شوند:

جدول ۵. قوانین استخراجی با حداقل مجموعه پشتیبان ۴۵٪ و حداقل مجموعه اطمینان ۸۰٪

مقدم	تالی	پشتیبان	اطمینان
خدمت، انعطاف‌پذیری دارد، در شتاب‌دهنده حضور ندارد	موفق	۰/۵۱	۰/۹۸
مدت‌زمان فعالیت بین یک تا سه سال، خدمت، در شتاب‌دهنده حضور ندارد	موفق	۰/۴۵	۰/۸۸
خدمت، مقیاس‌پذیری دارد، در شتاب‌دهنده حضور ندارد	موفق	۰/۴۳	۰/۸۷
خدمت، انعطاف‌پذیری دارد، مقیاس‌پذیری دارد	موفق	۰/۴۲	۰/۹۸

در جدول فوق هدف استخراج قواعدی است که باعث موفقیت شرکت‌ها شده‌اند لذا مجموعه تالی آن فقط موفقیت را در برمی‌گیرد. قوانین اول و چهارم دارای مجموعه اطمینان ۹۸٪ می‌باشند. با توجه به تعریف اطمینان شاخصی است از اینکه یک قاعده چند بار درست است. به این معنا که حدوداً تمام نوآفرین‌هایی

که خدمتی ارائه می‌دهند، با تغییرات بازار منعطف‌اند و توان مقیاس‌پذیری دارند، موفق شده‌اند. تمام این نوآفرین‌ها از شتاب‌دهنده‌ها شروع کرده بعد از گذشت دوران شتاب‌دهی از شتاب‌دهنده جدا شده، سرمایه‌گذار جذب کرده و به فعالیت خود ادامه می‌دهند. طبق تعریف موفقیت در پژوهش، این نوآفرین‌ها در حال حاضر در بازار ایران موفق هستند.

با تغییر مجموعه اطمینان و پشتیبان به‌صورت نزولی تا مجموعه پشتیبان ۳۰ درصد و مجموعه اطمینان ۸۰ درصد به تعداد قوانین استخراجی اضافه می‌شود. جدول چهار معتبرترین قوانین را از این بین نمایش می‌دهد. نتایج به‌طور کل نشان می‌دهند نوآفرین‌هایی که خدمتی ارائه می‌دهند، با تغییرات بازار منعطف‌اند و توان مقیاس‌پذیری دارند و از شتاب‌دهنده‌ها شروع کرده‌اند، عمر فعالیت و حضورشان در بازار بین یک تا سه است موفق‌ترین از بین سایرین هستند.

همان‌طور که ذکر شد به کمک تکنیک انتخاب ویژگی عوامل تجربه کارآفرینی، مدت‌زمان فعالیت افراد، تجربه مهارت افراد، خدمت یا محصول، بازار هدف، اقیانوس آبی یا قرمز، انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری، وفاداری مشتریان، حضور یا عدم حضور در شتاب‌دهنده، سرمایه‌گذار مرحله اول، عوامل مؤثر بر موفقیت استخراجی در این پژوهش است. جهت بررسی همخوانی با مدل لوسیر و بیل گراس نتایج در جدول پنج گزارش شده است.

جدول ۶. همخوانی عوامل استخراج‌شده در پژوهش با مدل لوسیر و بیل گراس

عوامل استخراجی در پژوهش	تعداد مطالعاتی که عامل موردنظر را	رابرت لوسیر
سرمایه‌گذار مرحله اول	۱۷	سرمایه‌گذاری
تجربه کارآفرینی	۱۲	تجربه صنعت
تجربه کارآفرینی	۱۸	تجربه مدیریت
حضور یا عدم حضور در شتاب‌دهنده	۱۴	مشاوران حرفه‌ای
تجربه مهارت افراد	۹	جذب کارکنان مناسب
مدت‌زمان فعالیت افراد/محصول یا خدمت	۷	زمان محصول / خدمات
اقیانوس آبی یا قرمز	۹	زمان اقتصادی
عوامل استخراجی در پژوهش		بیل گراس
تجربه کارآفرینی/مدت‌زمان فعالیت افراد/تجربه مهارت افراد	تیم	
سرمایه‌گذار مرحله اول	سرمایه‌گذاری	
اقیانوس آبی یا قرمز	زمان‌بندی	

جمع‌بندی و ارائه نتایج

با توجه به اینکه کلیه شرکت‌های نوآفرین‌ها مورد بررسی در پژوهش حاضر، آغاز فعالیتشان در شتاب‌دهنده بود، در قواعد استخراجی نیز مشاهده شد که درصد قابل‌توجهی از نوآفرین‌های موفق پس از طی مدت‌زمان یک تا سه سال از آغاز پیوستن به شتاب‌دهنده، طی کردن دوران شتاب‌دهی و اتمام دوره، توانستند از شتاب‌دهنده جدا و به‌طور مستقل به فعالیت خود بپردازند. بدیهی است که این نوآفرین‌ها

توانسته‌اند حداقل سرمایه‌گذار مرحله اول را جذب کنند و حضور خود را در بازار تا حدود زیادی به اثبات برسانند. این شرکت‌های نوآفرین موفق شناخته شده‌اند. همان‌طور که در مطالعات داخلی نیز دیده شد دو عامل انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری برای موفقیت نوآفرین‌ها ضروری به نظر می‌رسد. نتایج استخراجی نیز گویای همین موضوع است. از نظر بیل گراس در سخنرانی تد و رابرت لوسیر در مقالات، عامل زمان‌بندی یکی از پراهمیت‌ترین عوامل مؤثر در موفقیت یک نوآفرین است. این موضوع که با وضعیت زمان شروع نوآفرین (اقیانوس قرمز و آبی) همخوانی دارد در قواعد استخراجی دیده شده است. یکی از مهم‌ترین کارهای آتی می‌تواند مطالعه این عوامل به صورت میدانی و مقایسه با سایر نوآفرین‌های بزرگ‌تر در بازار حال حاضر باشد.

با توجه به اینکه علم داده‌کاوی با اعداد و ارقام سروکار دارد و با توجه به رویکرد نوین پژوهش پیش رو، امید است الگوی ارائه شده و نتایج آن به شرکت‌های تازه تأسیس دیدگاه علمی مناسبی برای مسیر موفقیت و پیش‌بینی مدل موفقیت در وضعیت حال حاضر شتاب‌دهنده‌ها موجود ارائه دهد. از داده‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش می‌توان دانش‌های گسترده‌ای استخراج کرد. برخی از این موارد شامل: نتایج حاصل از پژوهش پیش رو می‌تواند در کنار دیدگاه‌های تجربی خبرگان این حوزه قرار بگیرد و نتایج باهم مقایسه شوند. توصیه می‌شود هنگام اندازه‌گیری موفقیت یک شرکت به عنوان مکمل آن از معیارهای ذهنی استفاده شود. رهبران کسب‌وکارها می‌توانند هدف خود را برای تضمین موفقیت کسب‌وکار با مدیریت بهتر پرسنل و آموزش و رهبری تعیین کنند؛ بنابراین، پژوهش‌های آینده باید نه تنها بر منابع، بلکه همچنین بر نحوه استفاده آن‌ها تمرکز کنند. با توجه به بومی بودن تحقیق و وجود نمونه‌های کاملاً واقعی از نوآفرین‌ها نتایج کلی این پژوهش می‌تواند جهت بررسی و مقایسه در اختیار صاحبان کسب‌وکارهای نوآفرین قرار بگیرد. همچنین پژوهش حاضر زمینه‌ساز مناسبی برای ایجاد کارت‌های اعتباری به منظور اعتبارسنجی نوآفرین‌ها بدون در نظر گرفتن متغیرهای مالی است. داده‌های جمع‌آوری شده در ارزیابی کلی شتاب‌دهنده‌ها در راستای اهداف کلی دولت می‌تواند مؤثر باشد. با توجه به برنامه توسعه دولت و با توجه به سرمایه‌گذاری‌ها در شتاب‌دهنده‌ها، سیاست‌گذاران دولتی و دیگران می‌توانند از چنین مدل‌هایی برای ارزیابی پتانسیل شرکت برای موفقیت استفاده کنند تا جامعه بتواند از طریق تخصیص منابع محدود به شرکت‌های بالقوه بهره‌مند شود. این مطالعه محدود است، زیرا نمونه‌ی کاملی از انواع شرکت‌های نوآفرین را نشان نمی‌دهد. هر چه میزان رکوردهای بیشتری در دست باشد، نتایج بهتری نیز استخراج می‌شود. جهت تحقیقات آتی می‌توان به موارد زیر پرداخت:

- گسترش و توسعه داده‌ها برای نوآفرین‌هایی که الزاماً از شتاب‌دهنده شروع نکرده‌اند.
- تهیه و تنظیم پرسشنامه معتبر ایرانی منطبق بر مدل لوسیر برای جمع‌آوری داده‌های نوآفرینی.
- ایجاد سیستم خبره تصمیم‌گیری بر مبنای چند روش مختلف قواعد انجمنی.
- ارزیابی سایر روش‌های انتخاب و ویژگی مانند الگوریتم‌های فرا ابتکاری مانند ازدحام ذرات، کلونی مورچگان، الگوریتم استعماری و الگوریتم ژنتیک.
- مقایسه عوامل موفقیت شرکت‌های نوآفرین با شرکت‌های کوچک و متوسط.

فهرست منابع

- عادل، آذر، صادقی، آرش و کردنائیج، اسدالله. ۱۳۹۱. اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت کسب‌وکارهای کوچک و متوسط حوزه فناوری‌های برتر - رویکرد فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی. توسعه کارآفرینی. ۱۶(۵)، ۱۶۵-۱۸۴.
- تفویضی‌ونی، آزاده، پیدائی، میرمهرداد، و سام دلیری، بهزاد. ۱۳۹۴. پیش‌بینی میزان موفقیت شرکت‌های تعاونی کوچک متوسط با استفاده از شبکه عصبی. ماهنامه اجتماعی، اقتصادی، علمی و فرهنگی کار و جامعه ۱۹۰(۰)، ۳۰-۴۸.
- خدیور، آمنه و حامدی، پروشات. ۱۳۹۴. ارائه یک الگو ترکیبی داده‌کاوی با استفاده از قواعد انجمنی و خوشه‌بندی برای تعیین استراتژی تخفیف دهی، مطالعه موردی شرکت پخش پگاه. راهبردهای بازرگانی، ۵(۲۲)، ۳۹-۵۲.
- عملکرد صندوق نوآوری و شکوفایی در دولت یازدهم/ اعطاء بیش از هزار میلیارد تسهیلات به شرکت‌های دانش‌بنیاد. تهران (۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۶).
- محمدی الیاسی، قنبر، چیت‌ساز، احسان، و گرمای، عباس. ۱۳۸۹. شناسایی عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر عملکرد شرکت‌های نوآفرین. اقتصاد و تجارت نوین، ۲۱-۲۲(۰)، ۲۷-۴۸.
- نقی‌زاده، رضا، حیدری، جعفر، و میثنی، علی‌محمد. ۱۳۹۷. الگوی عوامل مؤثر بر رشد پایدار شرکت‌های فناوری نوآفرین در ایران. سیاست علم و فناوری، ۴۰(۱۰)، ۷۷-۸۹.
- Abe, Shigeo. 2002. *Analysis of support vector machines*. Paper presented at the Neural Networks for Signal Processing, 2002. Proceedings of the 2002 12th IEEE Workshop on.
- Baidoun, S. D, R. N. Lussier, and M Burbar, and S. Awashra. 2018. *Prediction model of business success or failure for Palestinian small enterprises in the West Bank*. Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies, 10(1), 60-80.
- Benzing, C., H. M. Chu, and O. Kara. 2009. *Entrepreneurs in Turkey: A factor analysis of motivations, success factors, and problems*. Journal of small business management, 47(1), 58-91.
- Chatterjee, Namrata, and Niladri Das 2015. *Key psychological factors as predictors of entrepreneurial success: A conceptual framework*. Academy of Entrepreneurship Journal, 21(1), 102.
- Chorev, Schaul, and Alistair R Anderson. 2006. *Success in Israeli high-tech start-ups; Critical factors and process*. Technovation, 26(2), 162-174.
- Gandomi, A. H., X.S. Yang, and A.H. Alavi. 2013. *Cuckoo search algorithm: a metaheuristic approach to solve structural optimization problems*. Engineering with computers, 29(1), 17-35.
- Groenewegen, Gerard, and Frank de Langen. 2012. *Critical success factors of the survival of start-ups with a radical innovation*. Journal of Applied Economics and Business Research, 2(3), 155-171.
- Gross, Bill. 2015. The single biggest reason why startups succeed.
- Halabi, Claudia E, and Robert N Lussier,. 2014. *A model for predicting small firm performance: Increasing the probability of entrepreneurial success in Chile*. Journal of Small Business and Enterprise Development, 21(1), 4-25.
- Hyder, Shabir, & Robert N Lussier. 2016. *Why businesses succeed or fail: A study on small businesses in Pakistan*. Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies, 8(1), 82-100.
- Kakati, Munin 2003. *Success criteria in high-tech new ventures*. Technovation, 23(5), 447-457.

- Krishna, A., A. Agrawal., and A.Choudhary. 2016. *Predicting the Outcome of Startups: Less Failure, More Success*. Paper presented at the Data Mining Workshops (ICDMW). 2016 IEEE 16th International Conference on.
- Lussier, Robert N, and Joel Corman. 1995. *There are few differences between successful and failed small businesses*. Journal of Small Business Strategy, 6(1), 21-34.
- Man, T. W., T. Lau., and K.Chan. 2002. *The competitiveness of small and medium enterprises: A conceptualization with focus on entrepreneurial competencies*. Journal of Business Venturing, 17(2), 123-142.
- Moodley, R., F. Chiclana., F. Caraffini., and Jenny Carter. 2019. *Application of uninorms to market basket analysis*. International Journal of Intelligent Systems, 34(1), 39-49.
- Olugbola, Seun Azeez. 2017. *Exploring entrepreneurial readiness of youth and startup success components: Entrepreneurship training as a moderator*. Journal of Innovation & Knowledge, 2(3), 155-171.
- Omri, A., M. A. Frikha., and M. A. Bouraoui.,2015. *An empirical investigation of factors affecting small business success*. Journal of Management Development, 34(9), 1073-1093.
- Rajabioun, Ramin. 2011. *Cuckoo optimization algorithm*. Applied soft computing, 11(8), 5508-5518.
- Rogoff, E. G., M. S. Lee., and D. C.Suh. 2004. *“Who done it?” Attributions by entrepreneurs and experts of the factors that cause and impede small business success*. Journal of small business management, 42(4), 364-376.
- Swami, A., R. Agrawal., and T.Imielinski 1993. *Mining Association Rules between sets of Items in Massive Databases*. Paper presented at the Proc. of the ACM-SIGMOD International Conference on Management of Data.

A Rulebase Business Success versus Failure Apriori Prediction Model: A Case of Iranian Start-Ups

Seyed Mahdi Sadat Rasoul

Assistant Prof., Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran¹.

Nazanin Habibi

M.Sc., Industrial Management, Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Omid Mahdi Ebadati

Assistant Prof., Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Abstract: In the current economy and entrepreneurship situation in developing countries, experts maintain that establishing startup companies proves an efficient and promising approach. In spite of the fact, many startup companies are failed. However, there are key factors, which can help such companies follow the path to success. This research aims to identify the factors, which led to success of startup companies in Iran. Accordingly, one of the important roles of data mining is exploring the relationship between datasets, and getting the result of a series of association-based rules for identifying the strong relations between business activities. The data of this study is collected from a total of 165 Iranian startup companies. The feature's columns included 41 success factors of startup companies addressed in domestic and foreign studies. For the prediction phase, we use the help of support vector machine algorithm, decision tree and k-nearest neighboring to classification. The feature selection technique in order to come up with the most efficient success factor of startup companies is Cuckoo search. Finally, rules are extracted by means of Apriori Algorithms. The results indicate that factors such as, namely, entrepreneurship experience, working duration, skills, type of service or product, target market, Blue Ocean or Red Ocean strategy, flexibility, scalability, customer loyalty, presence or lack of presence in an accelerator, and first-stage of investor are the most important factors that have the greatest effects in a startup's success. Moreover, the extracted results reveal that flexibility, and scalability are considered as two key factors contributing to success of Iranian startup companies.

Keywords: Apriori Algorithm, Classification, Cuckoo Optimization Algorithm, Feature Selection, Startup Companies.

1. Corresponding Author: msadatrasoul@khu.ac.ir