

A Framework for Selecting Financing Instruments Based on Knowledge-Based Firms Clustering

**Soroush Ghazinoori^{1*}, Jahanyar Bamdad
Soofi¹, Niloufar Radaei²**

1- Assistant Professor, Faculty of Management and
Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran,
Iran

2- Ph.D. Candidate of Technology Management,
Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract

Today, knowledge-based firms play a significant role in the competitiveness of countries and, therefore, attract the attention of policy makers. One of the biggest challenges of survival and growth in these companies is the suitability of financing. Although different financing instruments are defined for them and various studies have been conducted about these instruments, the major part of these researches are focused on the firm's life cycle. Hence, the variability of instruments on the one hand and differences in the characteristics and performance of the firms on the other hand rise a need to cluster them (firms), based on the factors affecting on the financing, and consequently suggesting the suitable instruments for each cluster. Therefore in this study, financial features have been identified with the help of a questionnaire and their financial statements, also, a cluster analysis has been done with a sample size of 253 Iranian knowledge-based firms. As a result, there is a taxonomy of four types of firms named: New-Comers, Small Manufacturers, Small Service focused firms and Old-timers and suitable financial instruments for each of them are determined.

Accordingly, New-Comers have the least choices for financing and Old-timers are faced with a vast range of instruments. Financing for Small Producers and Small Service Providers are different in some cases such as Warehouse Receipts.

Keywords: Financing Instruments, Financial Supporting of Knowledge-Based Firms

* Corresponding author: ghazinoori@atu.ac.ir

چارچوب انتخاب ابزارهای تأمین مالی بر اساس خوشه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان

سید سروش قاضی‌نوری^{۱*}، جهانیار بامداد صوفی^۱، نیلوفر ردائی^۲

۱- عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۲- کارشناسی ارشد مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده

شرکت‌های دانش‌بنیان نقش بزرگی در رقابت‌پذیری کشورها داشته و مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته‌اند. یکی از مهم‌ترین چالش‌های بقاء و رشد این شرکت‌ها تأمین مالی مناسب است. ابزارهای تأمین مالی مختلفی برای آنها معرفی و مطالعات زیادی هم بر روی این ابزارها انجام گرفته اما با این حال تمرکز اکثر این مطالعات بر چرخه عمر بنگاه بوده است. این در حالی است که با توجه به تفاوت ابزارها از یک سو و همچنین تفاوت در ویژگی‌ها و عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان از سوی دیگر، نیاز به دسته‌بندی شرکت‌ها بر اساس متغیرهای مؤثر بر تأمین مالی و به تبع آن پیشنهاد ابزارهای مناسب برای هر گروه احساس می‌شود. در این مقاله با تحلیل خوشه‌ای ۲۵۱ شرکت دانش‌بنیان، ساختار خوشه‌ای جدیدی مشتمل بر چهار خوشه تازه‌کاران، تولیدکنندگان کوچک، خدمات‌دهندگان کوچک و قدیمی‌ها ارائه و با شناسایی ویژگی‌های مالی این خوشه‌ها (به کمک پرسشنامه و همچنین بر اساس داده‌های صورت‌های مالی) ابزارهای مناسب تأمین مالی هر یک پیشنهاد شده است. در حالی که تازه‌کاران کمترین تعداد گزینه‌ها را برای تأمین مالی خود داشته‌اند قدیمی‌ها طیف گسترده‌ای از روش‌ها در دسترس‌شان بوده است. تولیدکنندگان و خدمات‌دهندگان کوچک نیز در برخی روش‌ها نظیر زیر کلید گرفتن انبار با یکدیگر متفاوت بوده‌اند.

کلیدواژه‌ها: ابزارهای تأمین مالی، شرکت‌های دانش‌بنیان، حمایت مالی شرکت‌های دانش‌بنیان

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌گردد:

Ghazinoori, S., Bamdad Soofi, J., & Radaei, N. (2017). **A Framework for Selecting Financing Instruments Based on Knowledge-Based Firms Clustering.** *Journal of Science & Technology Policy*, 9(2), 13-30 {In Persian}.

۱- مقدمه

ابزارهای مختلف تأمین مالی می‌تواند علاوه بر مرحله توسعه به موارد دیگری همچون اندازه شرکت نوآور و مقدار پول مورد نیاز نیز مرتبط باشد [۵] در جهت لحاظ نمودن تأثیر عوامل متفاوت بر رفتار مالی شرکت‌ها و در نتیجه حمایت‌های مورد نیاز هم مطالعاتی انجام گرفته است. از جمله این مطالعات می‌توان به برگر و آدل^۱ (۱۹۹۸) اشاره کرد که تأمین مالی کسب‌وکارهای کوچک را با پارادایم چرخه رشد مالی و در نظر گرفتن عوامل اندازه، سن و میزان در دسترس بودن اطلاعات بررسی کرده‌اند [۶]. علاوه بر این

امروزه شرکت‌های دانش‌بنیان عامل حیاتی برای توسعه اقتصادی کشور و در واقع موتور رشد و توسعه محسوب می‌شوند [۱]. این شرکت‌ها که منبع اصلی نوآوری هستند در تأمین مالی و افزایش سرمایه مشکلات فراوانی دارند [۲]. مطالعات گوناگونی در خصوص روش‌های تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان انجام شده که بسیاری از آنها، چرخه عمر شرکت‌ها را مبنای تجزیه و تحلیل و شناسایی ابزارهای متناسب قرار داده‌اند [۳و۴]. با توجه به اینکه اثربخشی

رشد سازمان و همچنین نوع مالکیت را بر انتخاب روش تأمین مالی و نحوه بکارگیری آن تأثیرگذار دانسته لیکن نوع تأثیر و روش‌های تأمین مالی مطلوب در هر یک از شرایط فوق را معرفی و شناسایی نکرده است [۹]. بزکایا و ون پوتلزبرگ^۴ (۲۰۰۸) با بررسی ۱۰۳ شرکت کوچک فناوری‌محور بلژیکی، ساختار سرمایه شرکت‌های تازه‌تأسیس را در مراحل توسعه مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها از منابع داخلی به عنوان مهم‌ترین منابع اولیه تأمین مالی نام برده و منابع مالی دولتی و بانکی، فرشتگان کسب‌وکار و سرمایه‌گذاران خطرپذیر را برای مراحل بعدی توسعه پیشنهاد نموده‌اند [۱۰]. سوئی و همکاران^۵ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر اساس تئوری چرخه عمر به بررسی روش‌های تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط موجود در مراکز رشد پرداخته و نشان دادند که ابزارهای حمایت مالی از شرکت‌ها برای مراحل مختلف چرخه عمر متفاوت می‌باشد [۱۱]. کمیسیون اقتصادی-اجتماعی آسیا و اقیانوسیه (۲۰۱۲) در گزارشی با در نظر گرفتن گستره ریسک/بازده، اندازه شرکت، پیچیدگی بخش و میزان پیشینه اعتباری شرکت‌ها، انواع مختلف روش‌های تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط را به گستره مشخصه‌های مذکور نسبت داده است [۷].

در ایران نیز مطالعات گوناگونی به بررسی روش‌های تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته‌اند که البته تمرکز بسیاری از آنها بر صنایع دانش‌بنیان کوچک و متوسط بوده و روش‌های تأمین مالی را با در نظر گرفتن مرحله توسعه شرکت به عنوان تنها عامل، برای مراحل مختلف پیشنهاد داده‌اند. در ادامه به برخی از این مطالعات اشاره می‌گردد. حسینی [۱۲] با بررسی روش‌ها و مفاهیم تأمین مالی کارآفرینانه، ابزارهای مختلف تأمین مالی را به مراحل مختلف چرخه عمر کارآفرینی نسبت داده و سعی بر افزایش درک مالی کارآفرینان در جهت کمک به انتخاب روش‌های مناسب‌تر تأمین مالی برای شرکت‌های تازه‌تأسیس داشته است. گلعلی‌زاده و همکاران [۳] در مطالعه‌ای با هدف ارائه یک راهکار سیستمی برای ایجاد نهادهای تأمین مالی بنگاه‌های نوپای دانش‌بنیان، پس از بررسی مراحل توسعه

کمیسیون اقتصادی و اجتماعی آسیا و اقیانوسیه^۱ نیز با در نظر گرفتن عوامل ریسک/بازده انتظاری سرمایه‌گذار و اندازه و پیشینه اعتباری شرکت به بررسی روش‌های تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط پرداخته است [۷]. اما با وجود چنین مطالعاتی، فقدان یک دسته‌بندی روشن که به طور هم‌زمان چندین متغیر تأثیرگذار بر رفتار مالی شرکت‌ها را به کار گرفته و بر اساس رفتار گروه‌های مختلف، ابزارهای تأمین مالی متناسب هر گروه را پیشنهاد دهد احساس می‌گردد. با توجه به اینکه یکی از راه‌های بررسی تأثیر این متغیرها در کنار هم و دسته‌بندی شرکت‌ها بر آن اساس، توسعه آرایه‌شناسی^۲ است [۸] تمرکز این مقاله بر پیشنهاد چارچوبی جهت انتخاب ابزارهای تأمین مالی بر اساس توسعه آرایه‌شناسی شرکت‌های دانش‌بنیان است.

بر این اساس ابتدا با مروری بر پژوهش‌های پیشین، جایگاه این مقاله نسبت به تحقیقات موجود مشخص می‌گردد. در ادامه نیز پس از معرفی ابزارهای تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان و انتخاب متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی با بکارگیری تحلیل خوشه‌ای، یک دسته‌بندی از شرکت‌های مورد مطالعه ارائه می‌گردد. در مرحله بعد نیز ویژگی‌های مالی خوشه‌های حاصل از تحلیل خوشه‌ای شناسایی و نهایتاً ابزارهای تأمین مالی هر خوشه پیشنهاد خواهد شد.

۲- مروری بر پژوهش‌های پیشین

مطالعه و بررسی ابزارهای تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان و الگوهای مناسب آن از جمله مباحث مطرح در جهان است. برگر و آدل (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای برای اولین بار نظریه چرخه عمر مالی شرکت‌های کوچک و متوسط را مطرح و ابزارهای تأمین مالی شرکت‌ها را با در نظر گرفتن عوامل چرخه عمر، اندازه شرکت و میزان اطلاعات در دسترس، به حالت‌های مختلف این عوامل نسبت داده‌اند [۶]. کیسر^۳ (۲۰۰۴) به بررسی مفاهیم ساختار سرمایه و انواع روش‌های تأمین مالی مورد استفاده در کسب‌وکارهای نوپا پرداخته و به طور خاص عوامل اندازه شرکت، ساختار دارایی، نوع سازمان، محوریت

4- Bozkaya & Van Pottelsberghe
5- Cui et al

1- United Nations Economic And Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP)
2- Taxonomy
3- Cassar

۲-۱-۱ تأمین مالی مبتنی بر بدهی

روش‌های سنتی تأمین مالی مبتنی بر بدهی از رایج‌ترین منابع تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط هستند. مشخصه اصلی این ابزارها بازپرداخت با نرخ بهره ثابت یا دوره‌ای و در فواصل زمانی ثابت با توجه به شرایط مالی شرکت است [۱۵]. این روش‌ها را می‌توان بر اساس زمان سررسید بدهی در دو دسته منابع کوتاه‌مدت و بلندمدت بررسی نمود. بدهی سنتی کوتاه‌مدت، شامل وام‌های کوتاه‌مدت، اضافه‌برداشت‌ها^۶ و خطوط و کارت‌های ارتباطی^۷ است و منظور از بدهی سنتی بلندمدت نیز وام‌های بلندمدت است [۷].

۲-۱-۲ تأمین مالی مبتنی بر مداخلات دولتی

یکی از موضوعات مهم برای دولت‌ها، نقش آنها جهت پوشش دادن کاستی‌های موجود در تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط و نوپا است [۸]. به طور کلی برنامه دولت‌ها در حمایت مالی از شرکت‌های نوپا را می‌توان به دو دسته تأمین مالی مستقیم شرکت‌ها (کمک‌های مالی مستقیم) و تشویق سرمایه‌گذاران و تسهیل نهادهای مالی (کمک‌های مالی غیرمستقیم) برای سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها تقسیم نمود [۷و۲]. کمک‌های مستقیم شامل مواردی نظیر یارانه‌ها، کمک‌های بلاعوض، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر دولتی^۸ و سرمایه‌گذاری خطرپذیر مشترک دولتی و خصوصی^۹ بوده و کمک‌های غیرمستقیم نیز طرح‌های ضمانت^{۱۰} و صندوق مادر^{۱۱} را دربرمی‌گیرد. با توجه به هدف این مقاله که پیشنهاد روش‌های مناسب تأمین مالی است از میان مداخلات دولتی در تأمین مالی شرکت‌ها، کمک‌های مستقیم نیز در تحلیل و پیشنهادات نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

۲-۱-۳ تأمین مالی مبتنی بر دارایی

در تأمین مالی مبتنی بر دارایی، شرکت بر اساس ارزش ناشی از دارایی‌های خاص نظیر حساب‌های دریافتی، موجودی، ماشین‌آلات، تجهیزات و نیز املاک و مستغلات نه بر اساس پیشینه اعتباری خود به سرمایه در گردش و وام‌های مدت‌دار^{۱۲} دست می‌یابد. بنابراین شرکت‌هایی که با فقدان

بنگاه و منابع مالی شرکت‌های کوچک و متوسط، راهکارهایی جهت تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان بر اساس مراحل چرخه عمر پیشنهاد داده‌اند. استیری و مشیری [۱۳] نیز به بررسی ابزارهای تأمین مالی بنگاه‌های دانش‌بنیان پرداخته و با تمرکز بر مدل‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، الگوی تأمین مالی این شرکت‌ها را به صورت مرحله‌ای و بر اساس مراحل توسعه ارائه کرده‌اند. در مطالعه‌ای صدری‌نیا و همکاران [۱۴] پس از دسته‌بندی روش‌های مختلف تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط به بررسی این روش‌ها در مراحل مختلف دوره عمر پرداخته‌اند.

مشخص است که پیشنهاد روش‌های تأمین مالی در مطالعات پیشین یا بر اساس صرفاً یک متغیر بوده و یا اثر چندین متغیر به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس، فقدان مطالعه‌ای که متغیرهای گوناگون تأثیرگذار بر انتخاب روش تأمین مالی را به صورتی هم‌زمان تحلیل نموده و بر اساس یک دسته‌بندی از شرکت‌ها و ویژگی‌های هر دسته، بهترین شیوه را برای انتخاب ابزارهای مناسب تأمین مالی پیشنهاد دهد احساس می‌گردد.

۲-۱-۴ ابزارهای تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان

طیف گسترده‌ای از منابع تأمین مالی در دسترس کارآفرینان و شرکت‌های دانش‌بنیان قرار دارد و روش‌های گوناگونی برای طبقه‌بندی آنها پیشنهاد شده است. در یکی از جدیدترین دسته‌بندی‌ها، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی^۱ (۲۰۱۵) فهرستی از روش‌های تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط که می‌توانند جایگزین و یا مکمل روش‌های سنتی باشند را ارائه کرده است [۱۵]. این روش‌ها بر اساس میزان ریسک و بازدهی به چهار گروه تأمین مالی مبتنی بر دارایی^۲، مبتنی بر بدهی جایگزین^۳، ابزارهای ترکیبی^۴ و روش‌های مبتنی بر حقوق صاحبان سهام^۵ تقسیم‌بندی شده‌اند. روش‌های روش‌های فوق را در ادامه دو روش سنتی تأمین مالی مبتنی بر بدهی و تأمین مالی مبتنی بر کمک‌های دولتی معرفی خواهیم کرد.

6- Overdrafts

7- Lines of credits and Credit cards

8- Direct public funds

9- Co-investment Funds

10- Guarantee schemes

11- Fund of Funds

12- Term loans

1- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

2- Asset-based finance

3- Alternative debt

4- Hybrid instruments

5- Equity instruments

بر حقوق صاحبان سهام کمتر است چرا که هزینه تأمین مالی برای شرکت کمتر است. برخی از رایج‌ترین ابزارهای ترکیبی عبارتند از: بدهی‌های غیرممتاز^{۱۱}، وام‌های مشارکتی^{۱۲}، مشارکت خاموش^{۱۳}، اوراق قرضه قابل تبدیل و وارانته‌ها^{۱۴} و تأمین مالی نیم‌اشکوب^{۱۵} [۱۵]. لازم به ذکر است که بکارگیری ابزارهای ترکیبی در ایران با چالش‌های قانونی روبرو بوده و در حال حاضر امکان اجرایی شدن آنها در کشور وجود ندارد. دلیل اشاره مختصر این مقاله به ابزارهای مذکور نیز صرفاً آشنایی با کاربردهای احتمالی آتی این ابزارها بوده است.

۲-۱-۶ تأمین مالی مبتنی بر حقوق صاحبان سهام

تأمین مالی مبتنی بر حقوق صاحبان سهام به تمامی منابع مالی برمی‌گردد که در عوض بهره مالکیت به شرکت ارائه می‌شود. سرمایه‌گذاران سهام در ریسک‌های کارآفرینی مشارکت کرده لیکن ضمانت یا وثیقه‌ای از شرکت نمی‌خواهند و بازگشت سرمایه و سود سرمایه‌گذار به طور کامل از موفقیت شرکت حاصل می‌شود. سرمایه‌گذاران ممکن است در صورت وجود بازار، سهام خود را بفروشند یا در صورت فروش شرکت، سهمی از درآمد حاصل از فروش را دریافت نمایند [۱۶]. انواع اصلی تأمین مالی مبتنی بر سهام عبارتند از: سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌های خصوصی^{۱۶} و سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌های بورسی (سهامی عام)^{۱۷}. در حالی که در شرکت‌های بورسی معمولاً سرمایه‌گذاران در مدیریت شرکت مداخله نمی‌کنند ولی در شرکت‌های غیربورسی سرمایه‌گذاران به بنگاه مشاوره داده یا مالکان و مدیران را در توسعه شرکت یاری می‌دهند [۱۵].

در جدول ۱ به گزینه‌های موجود در چارچوب هر دسته از ابزارها اشاره شده و جدول ۲ نیز ویژگی‌های مختلف این روش‌ها را مقایسه می‌نماید. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود کمک‌های مستقیم دولتی ردیفی را از این جدول به این دلیل به خود اختصاص نداده‌اند که غیر از یارانه‌ها و کمک‌های بلاعوض، سایر ابزارهای مستقیم دولتی

پیشینه اعتباری^۱ و کمبود یا زیان‌های موقتی روبرو بوده یا نیاز به تسریع جریان نقدی جهت شکار فرصت‌های رشد دارند می‌توانند در مدت کوتاهی به سرمایه در گردش دست یابند. البته هزینه‌های متحمل شده و یا پیچیدگی رویه‌ها در این روش‌ها، ممکن است از وام‌های معمول بانکی بالاتر باشد. تأمین مالی مبتنی بر دارایی عموماً شامل وام مبتنی بر دارایی^۲، تنزیل اسناد دریافتی^۳، تأمین مالی خرید^۴، زیر کلید گرفتن انبار^۵ و لیزینگ^۶ می‌شود [۱۵].

۲-۱-۴ تأمین مالی مبتنی بر بدهی جایگزین

در بدهی‌های جایگزین، تأمین مالی شرکت‌ها به جای بانک توسط سرمایه‌گذاران بازار سرمایه انجام می‌شود. این روش‌ها شامل اوراق قرضه شرکتی^۷، خرید دین توسط واسطه‌های مالی^۸، اوراق قرضه تحت پوشش^۹ و تأمین مالی جمعی^{۱۰} مبتنی بر بدهی هستند. برای مثال در خرید دین توسط واسطه‌های مالی، وام اعطاء شده توسط بانک به یک بنگاه کوچک و متوسط به شرکت خاص دیگری فروخته می‌شود. این شرکت نیز اوراق جدید را به پشتوانه پرداخت‌های بنگاه‌ها منتشر و به سرمایه‌گذاران می‌فروشد سرمایه‌گذار نیز با قبول ریسک عدم پرداخت بنگاه، اصل و سود آن را می‌پردازد و از این طریق، تأمین مالی از بانک به بازار سرمایه منتقل می‌شود. علی‌رغم گذشت مدتی از مطرح شدن این ابزارهای تأمین مالی، آنها تاکنون تنها در معدودی از شرکت‌های کوچک و متوسط به کار گرفته شده‌اند [۱۵].

۲-۱-۵ ابزارهای ترکیبی تأمین مالی

ابزارهای تأمین مالی ترکیبی در نقطه وسط گستره ریسک/بازده ابزارها از بدهی خالص تا حقوق صاحبان سهام خالص قرار گرفته و ترکیبی از ویژگی‌های هر دو دسته است. در این ابزارها سرمایه‌گذار نسبت به وام‌دهندگان، ریسک بیشتری را پذیرفته و به طبع با توجه به صرف هزینه بیشتر برای تأمین مالی شرکت، انتظار بازده بیشتری را نیز دارد. با این حال، ریسک و بازده مورد انتظار نسبت به ابزارهای مبتنی

11- Subordinated debt
12- Participating Loans
13- Silent Participations
14- Convertible Bond and Warrants
15- Mezzanine Finance
16- Private equity
17- Public equity

1- Credit history
2- Asset-based lending
3- Factoring
4- Purchase Order Finance
5- Warehouse Receipts
6- Leasing
7- Corporate bonds
8- Securitised Debt
9- Covered Bonds
10- Crowdfunding

یارانه‌ها و کمک‌های بلاعوض نیز با توجه به ذات بسیار انعطاف‌پذیر و جنس متفاوت‌شان نسبت به سایر روش‌ها قابل گنجاندن در جدول مذکور نبوده و تنها با توجه به چرخه عمر پیشنهادی در مبانی نظری وارد تحلیل‌های نهایی شده‌اند.

در یکی از گروه‌های فوق جای می‌گیرند و مشخصه‌های مشابه با همان گروه را هم خواهند داشت. بر این اساس، وام‌های کوچک در دسته بدهی‌های بلندمدت و سرمایه‌گذاری خطرپذیر دولتی و سرمایه‌گذاری خطرپذیر مشترک دولتی و خصوصی در گروه سرمایه‌گذاری بورسی قرار خواهند گرفت.

جدول (۱) معرفی روش‌های تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان (گردآوری توسط نویسندگان)

روش‌های تأمین مالی	روش تأمین مالی	توضیحات
تأمین مالی ستی مبتنی بر بدهی	وام‌های کوتاه‌مدت	رایج‌ترین شکل وام‌های بانکی برای شرکت‌های تازه‌تأسیس و کسب‌وکارهای کوچک هستند که معمولاً دوره سررسیدی کمتر از یک سال دارند. در این حالت حجم ثابتی از پول برای زمانی مشخص و با نرخ بهره‌ای مشخص قرض داده می‌شود [۷]
	منابع کوتاه‌مدت	مبلغی است که به مشتری صاحب حساب اجازه می‌دهد بیش از موجودی خود برداشت نماید [۷]
	خطوط و کارت‌های اعتباری	این روش‌ها مقدار حداکثری بودجه در دسترس از بانک را جهت استفاده در مواقع نیاز به عنوان سرمایه در گردش یا دیگر نیازهای نقدی قرار داده تا در صورتی که کسب‌وکار به اعتبار دست یابد به صورت ماهانه اصل و بهره آن مبلغ را پرداخت نماید [۷]
منابع بلندمدت	وام‌های بلندمدت	دوره بازپرداخت این وام‌ها بیش از یک سال و تا سه سال بوده که به کسب‌وکارها اجازه سرمایه‌گذاری و توسعه را با ریسک کمتر و افزایش سرمایه در گردش در عین کاهش مقدار اقساط می‌دهد [۷]
تأمین مالی مبتنی بر مداخلات دولتی	یارانه‌ها و کمک‌های بلاعوض	این نوع از حمایت‌های مالی انواع بسیار منعطف و متنوعی داشته و معمولاً توسط نهادهای مالی یا بنگاه‌های حکومتی در اختیار شرکت‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرند [۷] در حالی که وام‌های بلاعوض بیشتر جهت سرمایه‌گذاری در مرحله تحقیقات مورد استفاده قرار می‌گیرند [۲] یارانه‌ها می‌توانند در سرتاسر عمر شرکت‌ها و حسب صلاحدید دولت اعطاء شوند [۴]
	کمک‌های مستقیم دولتی	در این روش، دولت به طور مستقیم و در قالب سرمایه‌گذاری خطرپذیر در شرکت‌های کوچک و متوسط سرمایه‌گذاری می‌کند [۱۵]
	سرمایه‌گذاری خطرپذیر مشترک دولتی و خصوصی	در این روش، دولت از پول دولتی جهت تطبیق با سرمایه‌گذاری خصوصی استفاده نموده و علاوه بر اهرم کردن پول‌های خصوصی، پیشرانی هم برای توسعه بازار سرمایه در مراحل بذر و اولیه فراهم می‌کند [۴]
کمک‌های غیرمستقیم دولتی	طرح‌های ضمانت	ضمانت‌های وام و سهام در راستای حل مشکلات مربوط به وثیقه و پیشینه اعتباری شرکت‌ها مطرح شده‌اند و ابزارهای مالی هستند که تمام یا بخشی از ریسک سرمایه‌گذاری را از سرمایه‌گذاران به ضمانت‌کنندگان منتقل می‌کنند [۲]
	صندوق مادر	در این روش، صندوق‌های دولتی به جای سرمایه‌گذاری مستقیم در شرکت‌های تازه‌تأسیس در سبدهای شرکت‌های خصوصی سرمایه‌گذاری خطرپذیر، سرمایه‌گذاری می‌کنند [۵]
تأمین مالی مبتنی بر دارایی	وام مبتنی بر دارایی	این روش معاملات فناوری وام‌دهی را شامل می‌شود که در آن، مؤسسات مالی از طریق تمرکز بر زیرمجموعه‌ای از دارایی‌هایی شرکت شامل حساب‌های دریافتی، موجودی، تجهیزات و املاک و مستغلات به عنوان منبع اصلی بازپرداخت، به مشکل عدم تقارن اطلاعات رسیدگی می‌کنند [۱۷]
	تنزیل اسناد دریافتی	از طریق این روش شرکت (فروشنده) در قبال حساب‌های دریافتی خود که ناشی از فروش محصول یا ارائه خدمت است (فاکتور) از نهادی خاص پول نقد دریافت می‌کند [۱۵]
	تأمین مالی خرید	در این روش، شرکت سفارش خرید مشتری را دریافت و هزینه سفارش را برآورد کرده و سند آن را به تأمین‌کننده مالی ارائه می‌دهد. تأمین‌کننده مالی تصمیم اعتباری خود را بر این اساس می‌گیرد که سفارش از جانب مشتری معتبری است یا آن مشتری تحت حمایت یک اعتبارنامه غیرقابل فسخ بانکی قرار دارد و اینکه اساساً شرکت توانایی تولید محصول مورد نظر را دارد [۱۸]
	زیر کلید گرفتن انبار	در این روش، وام‌ها توسط کالاهای سپرده‌شده در انباری مورد تأیید، ایمن می‌گردند و در قبال آنها رسیدی صادر می‌شود. این رسید می‌تواند به عنوان وثیقه برای دریافت وام از نهادهای مالی، مورد استفاده قرار گیرد [۱۸]
	لیزینگ	این روش، شامل خرید دارایی ثابت توسط وام‌دهنده جهت تأمین مالی تجهیزات، وسایل نقلیه و املاک توسط بانک و سایر نهادهای مالی است. مزیت عمده روش‌هایی مانند لیزینگ، تنزیل اسناد دریافتی و تأمین مالی خرید هم این است که آنها به عنوان بدهی در ترازنامه شرکت منعکس نمی‌شوند [۱۷]

ادامه جدول ۱) معرفی روش‌های تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان (گردآوری توسط نویسندگان)

روش‌های تأمین مالی	روش تأمین مالی	توضیحات
	اوراق قرضه شرکتی	شرکت با انتشار اوراق قرضه، تعهدی قانونی برای پرداخت سود به صورت مستقل از عملکرد شرکت و بازگرداندن اصل مبلغ به هنگام سررسید اوراق پیدا می‌کند. با این وجود، شرایط قرارداد می‌تواند این امکان را برای شرکت فراهم کند که اوراق را پیش از موعد سررسید، بازخرید نماید [۱۹]
	خرید دین توسط واسطه‌های مالی	در این روش بانک پس از توسعه وام‌های اعطایی به شرکت‌های کوچک و متوسط، این شرکت‌ها را در پورتفولیوی قرار داده و از طریق انتشار اسناد به شرکت واسطه که با همین هدف به تازگی تأسیس شده می‌فروشد. این شرکت نیز اوراق جدیدی را به پشتوانه پرداخت‌های بنگاه‌ها منتشر و به سرمایه‌گذاران می‌فروشد (اوراق بهادار با پشتوانه دارایی) [۱۵]
تأمین مالی مبتنی بر بدهی جایگزین	اوراق قرضه تحت پوشش	اوراق قرضه تحت پوشش نیز از این لحاظ که از طریق وام‌ها پشتیبانی می‌شوند شبیه بدهی اوراق بهادار عمل می‌کنند. تفاوت مهم اوراق بهادار و اوراق قرضه تحت پوشش در این است که دارایی‌های اوراق قرضه تحت پوشش بجز انواع خاص آن در ترازنامه صادرکننده باقی می‌ماند. بنابراین این اوراق نمی‌توانند به تقویت نرخ سرمایه صادرکننده کمک نمایند [۱۵]
	جایگزینی خصوصی	برخی کشورها اجازه عرضه خصوصی اوراق قرضه شرکتی را می‌دهند بدین معنی که اوراق قرضه را به تعداد کمی سرمایه‌گذار انتخابی توسط شرکت‌های خارج از بورس (معمولاً شرکت‌های بیمه یا صندوق بازنشستگی) می‌فروشند [۱۵]
	تأمین مالی جمعی	در این روش، تأمین سرمایه به جای گروه کوچکی از سرمایه‌گذاران تخصصی از طریق جمع بزرگی از مردم و با استفاده از تجمیع آورده‌های کوچک هر شخص انجام می‌شود. انواع تأمین مالی جمعی می‌تواند مواردی از جمله اهداء، پاداش، پیش‌خرید یا پیش‌سفارش، وام‌دهی و حقوق صاحبان سهام را با درجات مختلف پیچیدگی و مراتب قراردادی بین شرکت و سرمایه‌گذار شخصی شامل شود [۱۵]
	بدهی‌های غیرممتاز	بدهی‌های غیرممتاز از وام‌ها یا اوراق قرضه‌ای تشکیل شده‌اند که بر اساس آنها وام‌دهنده توافق می‌کند که طلب طلبکاران ارشد یا ضمانت‌شده، به طور کامل پیش از پرداخت هر نوع بهره یا اصل، پرداخت گردد. به عبارت دیگر، مطالبه بدهی غیرممتاز توسط وام‌دهنده یا خریدار اوراق قرضه در هنگام ورشکستگی شرکت، در جایگاهی پایین‌تر از وام‌دهندگان ارشد ولی بالاتر از سرمایه‌گذاران در سهام قرار می‌گیرد [۱۵]
	وام‌های مشارکتی	وام‌های مشارکتی وام‌هایی هستند که پرداخت آنها مشروط به دستاوردهای شرکت نظیر فروش یا گردش مالی، سود یا قیمت سهام بدهکار است [۱۵]
ابزارهای ترکیبی تأمین مالی	مشارکت خاموش	در این روش یک یا چند نفر، سهامی از شرکت را گرفته ولی فرض بر این است که هیچ مسئولیتی به آنها واگذار نمی‌گردد [۱۵]
	بدهی قابل تبدیل و واریت‌ها	بدهی قابل تبدیل، ابزاری است با زمان سررسید و دوره‌های بازپرداخت تعیین شده که امکان تبدیل بدهی به ابزارهای تأمین مالی دیگر نظیر دیگر اشکال بدهی، مشتقات یا دارایی را فراهم می‌کند. واریت‌های جداشدنی نیز که به دارنده، حق خرید تعداد مشخصی از سهام در قیمت از پیش تعیین شده را می‌دهد از این نظر با اوراق قرضه قابل تبدیل متفاوت هستند که می‌توانند به صورت جداگانه از اوراق بهادار مرتبط، مورد مبادله و تجارت قرار گیرند [۱۵]
	تأمین مالی نیم‌اشکوب	تأمین مالی نیم‌اشکوب در واقع نوعی تأمین مالی دورگه با ماهیت بدهی و حقوق صاحبان سهام است که در صورت عدم پرداخت کامل و به موقع، امکان تغییر مالکیت یا بهره‌داری شرکت را برای وام‌دهنده فراهم می‌آورد لذا ریسک این روش برای وام‌دهنده پایین و برای وام‌گیرنده به مراتب بالاتر است [۲۰]
	فرشتگان کسب‌وکار	فرشتگان کسب‌وکار اشخاص ثروتمندی هستند که تجربه و پول خود را در قبال سهام، در شرکت‌های کارآفرین غیربورسی که ارتباطات فامیلی قوی ندارند سرمایه‌گذاری می‌کنند. منابع مالی فراهم‌شده توسط فرشتگان کسب‌وکار شبیه سرمایه‌گذاری خطرپذیر غیررسمی است [۱۵]
سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌های خصوصی	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	سرمایه خطرپذیر عبارت است از پولی که برای سرمایه‌گذاری در شرکت‌های جوان و با رشد سریع ارائه می‌شود. این وجوه را افراد حرفه‌ای ارائه می‌کنند که می‌توانند شامل کمک مدیریتی نیز باشد. سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر به طور عمده با خرید سهام شرکت‌های در حال رشد و تازه‌تأسیس به تأمین مالی آنها پرداخته و در توسعه محصول یا خدمت جدید کمک می‌کنند [۲]
ابزارهای مبتنی بر حقوق صاحبان سهام	عرضه اولیه عمومی سهام	در این روش تأمین مالی، شرکت سهام خود را در بازار بورس عرضه می‌کند و اطلاعاتی پایه‌ای در ارتباط با فعالیت‌ها و شرایط مالی را معمولاً در یک امیدنامه افشا می‌نماید. پس از پذیرش در بورس، شرکت موظف است که افشاهای منظم انجام داده و تجارت‌ها تحت قواعد تعیین شده در بورس صورت پذیرد [۱۵]
	بازارهای سهام جدید ویژه شرکت‌های نوپا	با توجه به اینکه بازار بورس اصلی در سراسر دنیا تحت سلطه شرکت‌های بزرگ با پیشینه‌های اعتباری تثبیت‌شده بوده و نیازمند سیستم‌های مدیریت و حکمرانی ساختاریافته هستند [۱۵] بازارهای سهام جدید با معیارهایی سهل‌گیرانه و هزینه‌ها و کارمزدهایی کمتر برای جذب شرکت‌های نوپا مخصوصاً در حوزه فناوری‌های نو به وجود آمده‌اند تا امکان عرضه سهام این شرکت‌ها به عموم را فراهم آورند [۲]

جدول ۲) جمع بندی و مقایسه ویژگی های روش های تأمین مالی شرکت های دانش بنیان (گردآوری توسط نویسندگان)

روش های تأمین مالی	روش تأمین مالی	تناسب با چرخه عمر	هزینه فرآیندهای مالی دستیابی به سرمایه	افق زمانی	نیاز به وثیقه یا ضمانت	نیاز به وجود پیشینه اعتباری
تأمین مالی سنتی مبتنی بر بدهی	منابع کوتاه مدت	فاز توسعه (رشد، گسترش و بلوغ) [۴]	کم [۱۵]	کوتاه مدت [۷]	کمتر از منابع بلندمدت بدهی (متوسط) [۷]	بدون سابقه تا سابقه متوسط [۷]
	منابع بلندمدت	فاز توسعه (رشد، گسترش و بلوغ) [۴]	کم [۱۵]	میان تا بلندمدت [۷]	نیاز به وثیقه های قابل توجه (زیاد) [۷]	کم تا متوسط [۷]
تأمین مالی مبتنی بر دارایی	فاز توسعه	متوسط [۱۵]	کوتاه و میان مدت [۱۵]	وام های مبتنی بر دارایی و زیر کلید گرفتن انبار نیاز به وثیقه دارند / تنزیل اسناد دریافتی و لیزینگ وثیقه نیاز ندارند / تأمین مالی خرید: اختیاری [۱۵]		خیر. بجز تأمین مالی خرید که نیاز به پیشینه اعتباری اندک دارد [۱۵]
تأمین مالی مبتنی بر بدهی جایگزین	روش های مبتنی بر اوراق بهادار	فاز توسعه	زیاد [۱۵]	کوتاه تا بلندمدت [۱۹]	متفاوت از اوراق بهادار ایمن تا غیرایمن [۱۹]	پیشینه اعتباری تثبیت شده [۱۵]
	تأمین مالی جمعی	مراحل اولیه [۱۵]	پائین تر از وام های سنتی [۱۵]	کوتاه تا بلندمدت [۱۵]	بجز موارد خاص، معمولاً وام ها بدون وثیقه هستند [۱۵]	خیر [۱۵]
ابزارهای ترکیبی تأمین مالی	فاز توسعه	متوسط [۱۵]	متفاوت از کوتاه تا بلندمدت بر اساس نوع ابزار / نیم اشکوب: ۵ تا ۱۰ سال [۱۵]	بدهی های غیر ممتاز، مشارکت خاموش و اوراق قرضه قابل تبدیل: خیر [۱۵ و ۲۱] / وام های مشارکتی: متفاوت از وام های ایمن تا وام های غیرایمن [۲۲] / نیم اشکوب: معمولاً غیرایمن [۲۳]	به طور کلی کمتر از پیشینه مورد نیاز برای بازار سرمایه (متوسط) / پیشینه تثبیت شده برای نیم اشکوب (زیاد) [۱۵]	
ابزارهای مبتنی بر حقوق صاحبان سهام	سرمایه گذاری در سهام شرکت های خصوصی	فرشتگان: فاز اولیه [۴] / سرمایه گذاری خطرپذیر: مرحله راه اندازی تا مرحله گسترش [۴]	متوسط [۱۵]	بلندمدت [۲۴]	خیر [۱۶]	فرشتگان: بدون پیشینه تا پیشینه کم [۱۵] / سرمایه گذاران خطرپذیر: پیشینه کم تا پیشینه زیاد [۱۵]
	سرمایه گذاری در سهام شرکت های بورسی	فاز توسعه (مرحله بلوغ) [۱۵]	زیاد [۱۵]	بلندمدت [۲۴]	خیر [۱۶]	پیشینه متوسط و زیاد [۶]

ویژگی های مدنظر از روش های تأمین مالی شامل تناسب با چرخه عمر شرکت، هزینه های فرآیندهای مالی دستیابی به منابع مالی، افق زمانی، نیاز به وثیقه یا ضمانت و نیاز به وجود پیشینه اعتباری است. منظور از هزینه های فرآیندهای مالی، هزینه هایی نظیر کارمزدها، هزینه های ارزیابی و نظارت، رگلاتوری و انتشار اوراق بهادار است که شرکت برای تأمین مالی از آن طریق باید آنها را پرداخت نماید. افق زمانی در مقوله بدهی ها به زمان سررسید بدهی و در مقوله حقوق

ویژگی های مدنظر از روش های تأمین مالی شامل تناسب با چرخه عمر شرکت، هزینه های فرآیندهای مالی دستیابی به منابع مالی، افق زمانی، نیاز به وثیقه یا ضمانت و نیاز به وجود پیشینه اعتباری است. منظور از هزینه های فرآیندهای مالی،

معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری برای دسته‌بندی‌های پیشین شرکت‌های نوآور انتخاب گردیده و نهایتاً سنجه مناسب مشخص شده است (جدول ۳).

جدول ۳) متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی

خانواده متغیرها	متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی	سنجه	مراجع
مشخصه‌های نوآوری و فناوری	شدت نوآوری	تعداد ثبت اختراعات (داخلی/خارجی)	[۲۹]
		وضعیت فروش محصول دانش‌بنیان (متغیر دو حالتی)	[۲۸]
عوامل ساختاری	سن شرکت	سن شرکت تا سال ۱۳۹۴	[۳۱]
	اندازه شرکت	تعداد کارمندان پاره‌وقت و تمام‌وقت	[۲۸ و ۳۱-۳۳]
مشخصه‌های حوزه فعالیت	نوع فعالیت	تولیدی و غیرتولیدی (متغیر دو حالتی)	[۳۴]
		عوامل مالی	میزان سرمایه

صاحبان سهام به بازه زمانی تأمین سرمایه از این طریق و یا به عبارتی زمان خروج سرمایه‌گذار باز می‌گردد. پیشینه اعتباری نیز نشانگر سابقه بازپرداخت بدهی‌های شرکت بوده و اینکه روش‌های مختلف تأمین مالی به چه میزان پیشینه اعتباری نیاز دارند در این قسمت مورد بررسی قرار گرفته است. در ارتباط با نیاز به ضمانت یا وثیقه در روش‌های مختلف تأمین مالی هم منظور از موارد غیرایمن، روش‌هایی است که نیازی به ضمانت یا وثیقه نداشته و روش‌های ایمن شامل مواردی هستند که نیازمند ضمانت یا وثیقه به مقادیر گوناگون می‌باشند.

کلیه ویژگی‌های فوق در ارتباط با هر یک از ابزارها بر اساس مبانی نظری تکمیل شده و تنها چرخه عمر برای سه گروه تأمین مالی مبتنی بر دارایی، روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار در تأمین مالی مبتنی بر بدهی جایگزین و ابزارهای ترکیبی تأمین مالی که موردی در ارتباط با آن در مبانی نظری یافت نشد ویژگی‌های آنها با نظر خبرگان مالی تکمیل گردید.

۲-۲) متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی

در دسته‌بندی‌های پیشین شرکت‌های نوآور، محققان مختلف متغیرهای گوناگونی را جهت دسته‌بندی و تحلیل رفتار نوآورانه شرکت‌ها به کار برده‌اند. متغیرهای مذکور قابل دسته‌بندی در چهار گروه اصلی مشخصه‌های نوآوری و فناوری، عوامل ساختاری، مشخصه‌های حوزه فعالیت و عوامل مالی هستند. مشخصه‌های نوآوری و فناوری متغیرهایی نظیر ویژگی‌های فناوری (۲۵)، نوع فناوری (۲۶)، شدت فناوری و نوآوری (۲۷-۳۰)، ورودی (۲۷ و ۳۱)، خروجی (۲۵ و ۲۷-۲۹ و ۳۱ و ۳۲) و استراتژی نوآوری (۲۵ و ۲۷ و ۳۲) را شامل می‌شود. عوامل ساختاری متغیرهایی نظیر چرخه عمر (۲۶)، سن (۳۱) و اندازه شرکت (۲۸-۳۱ و ۳۳)، میزان تحصیلات کارمندان (۳۱)، ساختار سازمانی و استراتژی شرکت (۲۵) را شامل می‌شود. مشخصه‌های حوزه فعالیت نیز مواردی نظیر نوع صنعت (۳۴) و الگوی حوزه فعالیت شرکت (۲۵) را شامل شده و در نهایت عوامل مالی هم شامل میزان سرمایه (۲۸ و ۳۳) و میزان فروش (۳۱) است.

جهت انتخاب متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی، متغیرهای تأثیرگذار بر تأمین مالی شرکت‌ها به استناد دیدگاه‌های خبرگان و همچنین اطلاعات در دسترس از پایگاه داده

از میان مشخصه‌های نوآوری و فناوری، شدت نوآوری^۱ که یکی از متغیرهای پرکاربرد در دسته‌بندی شرکت‌های نوآور بوده در این پژوهش با سنجه‌های تعداد ثبت اختراعات (داخلی و خارجی) و وضعیت فروش محصولات دانش‌بنیان اندازه‌گیری و انتخاب گردید. وضعیت فروش محصول دانش‌بنیان به صورت یک متغیر دو حالتی (صفر و یک) در نظر گرفته شده و در صورتی که شرکت، حداقل یک محصول دانش‌بنیان خود را تجاری‌سازی کرده باشد برای متغیر مورد نظر مقدار یک در نظر گرفته می‌شود. انتخاب این متغیر و سنجه‌های مرتبط به این جهت بوده که از یک طرف لازمه دستیابی به برخی روش‌های تأمین مالی نظیر تأمین مالی جمعی، نوآور بودن شرکت‌هاست (۱۵) و از طرف دیگر هم دارا بودن گواهی ثبت اختراع، منجر به افزایش انتظار سودآوری و ترغیب سرمایه‌گذاران و وام‌دهندگان مبتنی بر دارایی به سرمایه‌گذاری در شرکت می‌شود (۳۵).

از میان عوامل ساختاری، سن و اندازه شرکت جهت توسعه آرایه‌شناسی انتخاب گردیدند. سن شرکت از تاریخ ثبت تا

۳-۱ توسعه آرایه‌شناسی شرکت‌های دانش‌بنیان

در فاز اول و جهت توسعه آرایه‌شناسی شرکت‌های دانش‌بنیان از پایگاه داده معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری که حاوی داده‌های شرکت‌های تأیید شده است استفاده گردید. تا زمان جمع‌آوری داده‌های این مقاله (آبان ۱۳۹۴)، اطلاعات ۱۷۱۷ شرکت مورد تأیید در پایگاه مربوطه ثبت شده بود که به طور تصادفی، نمونه‌ای ۲۵۳ تایی از این شرکت‌ها انتخاب و داده‌های مختلف در مورد هر شرکت با مراجعه به منابع گوناگون از جمله پروفایل، فایل اکسل و صورت‌های مالی شرکت‌ها استخراج گردید.

۳-۱-۱ روش خوشه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان

با توجه به اینکه لازم بود که تأثیر متغیرهای انتخابی در کنار هم برای شناسایی رفتار و ویژگی‌های مالی انواع مختلف شرکت‌های دانش‌بنیان، بررسی و ابزارهای تأمین مالی متناسب با آن پیشنهاد گردد استفاده از روش توسعه آرایه‌شناسی که موجودیت‌ها را بر اساس عوامل مختلف به دسته‌هایی با رفتار مشترک تقسیم‌بندی می‌کند [۸] مناسب به نظر می‌رسد. یکی از روش‌های دسته‌بندی داده‌ها که توسط محققان گوناگونی برای آرایه‌شناسی شرکت‌ها به کار گرفته شده [۸] تحلیل خوشه‌ای^۱ است. با توجه به اینکه متغیرهای مورد استفاده در این مقاله، ترکیبی از متغیرهای کمی و کیفی است روش خوشه‌بندی دومرحله‌ای^۲ توسط نرم‌افزار SPSS 23 به کار گرفته شد. روش دومرحله‌ای نیازی به تعیین تعداد خوشه‌ها به عنوان ورودی الگوریتم نداشته و تعداد بهینه خوشه‌ها را به طور خودکار تعیین می‌کند. در این پژوهش، تعداد بهینه خوشه‌ها برای متغیرهای مورد استفاده برابر چهار تعیین گردید. شاخص نیم‌رخ^۳ محاسبه‌شده برای این خوشه‌بندی نیز ۰/۶ به دست آمد که نشان‌دهنده یک ساختار قابل قبول در خوشه‌ها و به عبارتی کیفیت قابل قبول خوشه‌بندی است [۳۸]. با توجه به اینکه یکی از الزامات معتبر بودن خوشه‌بندی، وجود تفاوت معنادار میان متغیرهای مورد استفاده است [۳۹] جهت اعتبارسنجی و تفسیر تفاوت‌های میان خوشه‌ها با توجه به نرمال نبودن داده‌ها از آزمون آماری

سال ۱۳۹۴ در نظر گرفته شده است. اندازه شرکت نیز که یکی از متغیرهای پرکاربرد در دسته‌بندی‌های پیشین بوده در این پژوهش با سنجه تعداد کارکنان تمام‌وقت و پاره‌وقت سنجیده شده است. مطالعات گوناگونی که به بررسی روش‌های تأمین مالی بر اساس اندازه و سن شرکت‌ها پرداخته‌اند نشان از تأثیر قابل توجه این متغیرها بر انتخاب روش مناسب تأمین مالی دارند. در زمینه مشخصه‌های حوزه فعالیت، تولیدی یا خدماتی بودن فعالیت شرکت به عنوان یک متغیر دو حالتی (صفر و یک) جهت دسته‌بندی به کار گرفته شده است. نوع فعالیت شرکت‌ها در پایگاه داده معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری در قالب سه دسته تولیدی، خدماتی و همچنین تحقیق و توسعه و طراحی مهندسی بوده است. بر این اساس به شرکت‌های تولیدی، مقدار یک اختصاص می‌یابد. لازم به ذکر است اینکه شرکتی غیرتولیدی در نظر گرفته شود بدین معنا نیست که هیچ تولید کالایی نداشته بلکه به این معناست که عمده فعالیت‌هایش در حوزه خدمات، تحقیق و توسعه و طراحی مهندسی است. انتخاب این متغیر در میان متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی به این دلیل بوده که فعالیت در حوزه خدمات بر جنبه‌های گوناگونی از رفتار و عملکرد شرکت‌ها تأثیرگذار است و در نتیجه با توجه به این شرایط خاص، برخی روش‌های تأمین مالی برای شرکت‌های خدماتی مناسب‌تر بوده و برخی دیگر کمتر مناسب هستند [۱۵].

از میان عوامل مالی نیز با توجه به اینکه کاربرد مهم میزان سرمایه در اعتباردهی به شرکت‌هاست و میزان پیشینه اعتباری شرکت‌ها نیز تأثیر مستقیم بر انتخاب روش تأمین مالی مناسب برای آنها دارد و از طرف دیگر یکی از شاخص‌های اصلی پذیرش در بورس و فرابورس، میزان سرمایه ثبتی می‌باشد [۳۶ و ۳۷] سرمایه ثبتی شرکت نیز جهت توسعه آرایه‌شناسی انتخاب شده است.

۳-۲ روش شناسی

این پژوهش از دو فاز اصلی توسعه آرایه‌شناسی و پیشنهاد ابزارهای تأمین مالی به دسته‌های مختلف شرکت‌های دانش‌بنیان تشکیل شده است. روش پژوهش در هر یک از فازهای دوگانه در ادامه به صورت مجزا شرح داده شده است.

1- Cluster analysis
2- Two step
3- Silhouette measure

از صندوق نوآوری و شکوفایی که حمایت‌های مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان را به عهده دارد ۳ نفر از خیرگان سیاست‌گذاری و آشنا به عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان، ۱ نفر از صندوق توسعه فناوری‌های نوین و ۱ نفر نیز از کریدور حمایت از صادرات محصولات دانش‌بنیان به پرسشنامه پاسخ دادند و به این ترتیب ۱۴ پرسشنامه تکمیل گردید.

جدول ۴) متغیرهای مورد استفاده در پرسشنامه ویژگی‌های مالی خوشه‌های شرکت‌های دانش‌بنیان

متغیر	حالات (گویه‌ها در پرسشنامه)	مراجع
چرخه عمر شرکت	۱. بذریاشی (جینی) ۲. راه‌اندازی (نمونه اولیه) ۳. آغاز تولید (معرفی به بازار) ۴. افزایش مقیاس (رشد) ۵. استانداردسازی (گسترش) ۶. بلوغ	[۶ و ۴]
پیشینه اعتباری شرکت	۱. بدون پیشینه کم ۲. پیشینه کم ۳. پیشینه متوسط ۴. پیشینه زیاد	[۱۵ و ۷ و ۶]
افق مالی مناسب جهت سرمایه‌گذاری در شرکت	۱. کوتاه‌مدت ۲. میان‌مدت ۳. بلندمدت	[۱۵ و ۷]
توانایی شرکت در پرداخت هزینه فرآیندهای تأمین مالی	۱. کم ۲. متوسط ۳. زیاد	[۱۵]
توانایی فراهم‌سازی وثیقه توسط شرکت	۱. کم ۲. متوسط ۳. زیاد	[۱۵ و ۷ و ۶ و ۲ و ۱۵ و ۱۶]
میزان دارایی‌های خاص شرکت (شامل موجودی، ماشین‌آلات، تجهیزات، املاک و مستغلات و دارایی‌های فکری)	۱. کم ۲. متوسط ۳. زیاد	[۱۵]

۴- یافته‌ها

با بکارگیری الگوریتم خوشه‌بندی دومارحله‌ای، چهار خوشه حاصل گردید. جدول ۵ نتایج حاصل از این خوشه‌بندی و تفاوت خوشه‌ها را نشان می‌دهد. بجز تعداد ثبت اختراعات، میانگین سایر متغیرها در خوشه‌ها تفاوت معنادار داشته که

کروسکال-والیس^۱ (همتای ناپارامتریک تحلیل واریانس) استفاده گردید و آزمون تعقیبی دان-بنفرونی^۲ که به عنوان یکی از خروجی‌های آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس در خروجی نرم‌افزار گزارش می‌شود نیز جهت یافتن محل دقیق تفاوت خوشه‌ها مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به اطلاعات در دسترس، شدت فناوری^۳ و میزان فروش آخرین سال مالی شرکت‌ها به عنوان متغیرهای اعتبارسنجی آرایه‌شناسی انتخاب شدند. متغیر شدت فناوری که با سنجه نسبت هزینه تحقیق و توسعه به درآمد در دسته‌بندی‌هایی نظیر دسته‌بندی کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان [۳۰] و هاتزیچرونوگلو^۴ [۳۱] مورد استفاده قرار گرفته، از جمله مشخصه‌های نوآوری و فناوری است که تا زمان جمع‌آوری اطلاعات این پژوهش توسط کارگروه ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان مورد سنجش قرار می‌گرفت و قابل استخراج از پایگاه داده مربوطه بود. میزان فروش آخرین سال مالی شرکت‌ها نیز از صورت سود و زیان مربوط به هر یک استخراج گردید.

۳-۲ شناسایی رفتار و ویژگی‌های مالی خوشه‌ها

در فاز دوم و برای شناسایی رفتار و ویژگی‌های مالی خوشه‌های مختلف از پرسشنامه طراحی‌شده بر اساس ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی و همچنین بررسی داده‌های استخراجی از صورت‌های مالی شرکت‌ها استفاده گردید. در طراحی پرسشنامه از جدول ۲ که دربرگیرنده ویژگی‌های روش‌های مختلف تأمین مالی است استفاده گردید و برای هر یک از ویژگی‌ها یک سؤال (سنجه) در نظر گرفته شد تا با توجه به توصیف خوشه‌های مختلف به سؤال مورد نظر پاسخ داده شود. جدول ۴ متغیرهای مورد استفاده در طراحی پرسشنامه را نشان می‌دهد. گزینه‌های (گویه‌ها) مربوط به هر سؤال نیز با توجه به حالت‌های مختلف ویژگی مورد بحث برای روش‌های تأمین مالی که از مبانی نظری استخراج گردیده‌اند طراحی شده است. جهت تکمیل پرسشنامه، یک نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس، انجام و خیرگان آشنا با رفتار و عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان انتخاب شدند. ۹ نفر

1- Kruskal-Wallis
2- Dunn-Bonferroni
3- Technology intensity
4- Hatzichronoglou

جدول ۵) توصیف و مقایسه خوشه‌های شناسایی شده از شرکت‌های دانش‌بنیان

متغیرهای اعتبارسنجی آرایه‌شناسی		شاخص‌های توصیفی ارزیابی تمرکز متغیرهای توسعه آرایه‌شناسی						تعداد شرکت‌ها	ارزیابی و مقایسه خوشه‌ها
شدت فناوری**	فروش آخرین سال مالی* (میلیارد ریال)	مد (نما) وضعیت فروش محصول دانش‌بنیان	مد (نما) وضعیت تولیدی/خدماتی بودن	متوسط تعداد اختراعات	میانگین سرمایه ثبتی (میلیارد ریال)	متوسط تعداد کارمندان	میانگین سن (سال)		
-	-	در حال تجاری‌سازی	تولیدی	۰/۳۰	۰/۷۳۹	۱۴/۲۷	۴/۹۸	۶۳	تازه‌کارها
۱۷/۵۱	۱۰/۰	تجاری‌سازی شده	تولیدی	۰/۳۶	۱/۲۹۷	۲۵/۴۷	۸/۰۰	۱۲۵	تولیدکنندگان کوچک
۲۹/۰۰	۲/۹	تجاری‌سازی شده	خدماتی	۰/۳۳	۱/۰۲۲	۲۲/۷۹	۶/۹۸	۴۸	خدمات‌دهندگان کوچک
۸/۷۷	۱۲۸/۰	تجاری‌سازی شده	تولیدی	۰/۱۳	۴۴/۱۷۸	۱۷۵/۲۷	۲۰/۴۰	۱۵	قدیمی‌ها
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۶۵۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-	آزمون کروسکال-والیس
تفاوت معنادار خدمات‌دهندگان با سایر خوشه‌ها	تفاوت معنادار میان کلیه خوشه‌ها	تفاوت معنادار تازه‌کاران با سایر خوشه‌ها	تفاوت معنادار خدمات‌دهندگان کوچک با سایر خوشه‌ها	-	تفاوت معنادار قدیمی‌ها با سایر خوشه‌ها	تمام تفاوت‌ها به غیر از تولیدکنندگان تازه‌کاران با خدمات‌دهندگان کوچک، معنادار بوده است	تمام تفاوت‌ها به غیر از تولیدکنندگان و خدمات‌دهندگان کوچک، معنادار بوده است	-	آزمون‌های تعقیبی

ارزیابی خوشه‌ها

مقایسه خوشه‌ها

*: با توجه به اینکه بیش از ۶۰ درصد تازه‌کاران، ترازنامه نداشته‌اند فروش این خوشه محاسبه نشده است. میزان فقدان داده برای تولیدکنندگان کوچک، ۲۰ درصد، برای خدمات‌دهندگان کوچک، ۲۲ درصد و برای قدیمی‌ها کمتر از ۱ درصد بوده است.

** با توجه به اینکه نسبت هزینه تحقیق و توسعه به درآمد برای ۷۴ درصد از تازه‌کاران در پایگاه داده معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری موجود نبود نسبت مذکور برای این خوشه لحاظ نگردید. میزان فقدان داده برای تولیدکنندگان کوچک، ۲۶ درصد، برای خدمات‌دهندگان کوچک، ۴۲ درصد و برای قدیمی‌ها کمتر از ۱ درصد بوده است.

شروط دانش‌بنیان شناخته شدن، تولید موفق در حد پایلوت، بازار مطمئن یا قرارداد تولید محصول را دارند.

۴-۱-۲ خوشه دوم: تولیدکنندگان کوچک

این خوشه که دربرگیرنده بیشترین تعداد شرکت‌ها (۱۲۵ شرکت) است شرکت‌های تولیدی که حداقل یک محصول دانش‌بنیان را تجاری کرده و به فروش رسانده‌اند را شامل می‌شود. اکثریت شرکت‌های این خوشه، کوچک (کمتر از ۵۰ کارمند) و جوان هستند. سن، تعداد کارمندان و سرمایه ثبتی این خوشه با خدمات‌دهندگان کوچک تفاوت معنادار ندارد. تفاوت عمده این دو خوشه در زمینه فعالیت، فروش و شدت فناوری است. فروش تولیدکنندگان کوچک به طور معناداری بیش از خدمات‌دهندگان کوچک بوده لیکن شدت فناوری در

محل این تفاوت با کمک آزمون تعقیبی دان-بنفرونی مشخص گردیده است. در این قسمت پس از توصیف اولیه خوشه‌ها، نتایج حاصل از پرسشنامه و بررسی داده‌های مالی شرکت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد تا امکان پیشنهاد ابزارهای تأمین مالی مناسب به آنها فراهم گردد.

۴-۱ معرفی خوشه‌ها

۴-۱-۱ خوشه اول: تازه‌کارها

این خوشه با ۶۳ شرکت، دربرگیرنده جوان‌ترین و کوچک‌ترین شرکت‌های دانش‌بنیان از نمونه مورد بررسی است. این شرکت‌ها تولیدی و در حال تجاری‌سازی محصول دانش‌بنیان خود هستند اما تاکنون هیچ محصول دانش‌بنیان خود را تجاری‌سازی نکرده‌اند. با این وجود و با توجه به

آنها کمتر است.

۴-۱-۳ خوشه سوم: خدمات‌دهندگان کوچک

فعالیت اصلی ۴۸ شرکت این خوشه، از جنس خدمات، تحقیق و توسعه و طراحی مهندسی است. اکثریت شرکت‌های این خوشه نیز کوچک و جوان هستند. خدمات‌دهندگان کوچک به طور متوسط، بیشترین شدت فناوری و کمترین میزان فروش را داشته‌اند که با توجه به نوع فعالیت شرکت‌های این خوشه که تحقیق و توسعه و طراحی مهندسی است این نسبت بالاتر، قابل توجیه می‌باشد.

۴-۱-۴ خوشه چهارم: قدیمی‌ها

خوشه قدیمی‌ها با ۱۵ عضو، بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین شرکت‌های دانش‌بنیان نمونه مورد بررسی را در خود جای داده است. بیش از نیمی از این شرکت‌ها بالای ۱۹ سال سن داشته و بیش از ۵۰ نفر کارمند دارند که بنابراین، این خوشه دربرگیرنده شرکت‌های متوسط و بزرگ قدیمی است که اکثراً نیز تولیدی هستند. همان‌طور که انتظار نیز می‌رود قدیمی‌ها به طور متوسط در قیاس با دیگر خوشه‌ها، سرمایه ثبتي و فروش بیشتری داشته‌اند ولی شدت فناوری‌شان در مقایسه با خدمات‌دهندگان کوچک به طرز معناداری کمتر است.

۴-۲ شناسایی ویژگی‌های مالی خوشه‌ها

همان‌طور که گفته شد جهت شناسایی ویژگی‌ها و رفتار مالی خوشه‌های متشکل از شرکت‌های دانش‌بنیان، از پرسشنامه داده‌های صورت‌های مالی استفاده گردید. نتایج حاصل از پرسشنامه در جدول ۶ نشان داده شده است. با توجه به اینکه

اکثریت شرکت‌های تازه‌کار صورت مالی نداشته‌اند شناسایی ویژگی‌های مالی آنها تنها از طریق پرسشنامه امکان‌پذیر بوده و در تحلیل‌های مرتبط با داده‌های واقعی وارد نشده‌اند. جهت شناسایی رفتار مالی تولیدکنندگان، خدمات‌دهندگان و قدیمی‌ها و بکارگیری آنها برای تخصیص روش‌های مناسب تأمین مالی، موجودی، حساب‌های دریافتی و تسهیلات دریافتی شرکت‌ها استخراج و همچنین نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی نیز محاسبه گردید. نسبت اخیر از آن جهت مدنظر قرار گرفت که یکی از شاخص‌های پذیرش در بورس و فرابورس می‌باشد. جدول ۷ میانگین این متغیرها و نتایج آزمون کروسکال-والیس را جهت مقایسه میانگین‌ها در خوشه‌های مختلف نشان می‌دهد که با توجه به نتایج این آزمون، به غیر از نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی، میانگین سایر متغیرهای مذکور برای خوشه‌ها تفاوت معنادار داشته است (در سطح معناداری ۰/۰۵).

بر اساس جدول ۷ همان‌طور که انتظار می‌رود قدیمی‌ها بیشترین موجودی و خدمات‌دهندگان کوچک، کمترین موجودی را داشته‌اند. این یافته‌ها با نتایج حاصل از پرسشنامه که در آن دارایی‌های خاص برای خدماتی‌ها کم و برای تولیدکنندگان کوچک، متوسط و قدیمی‌ها زیاد است مطابقت دارد. در مورد حساب‌های دریافتی و تسهیلات نیز قدیمی‌ها به طور متوسط نسبت به سایر خوشه‌ها تسهیلات بیشتری دریافت کرده‌اند و حساب‌های دریافتی بیشتری نیز داشته‌اند. این شاخص‌ها اما بین تولیدکنندگان و

جدول ۶) نتایج حاصل از پرسشنامه ویژگی‌های مالی خوشه‌های شرکت‌های دانش‌بنیان

سؤالات پرسشنامه						خوشه‌ها
دارایی خاص (موجودی، ماشین‌آلات و ...)	توانایی فراهم‌سازی وثیقه	توانایی پرداخت هزینه‌های فرآیندهای مالی	افق زمانی	پیشینه اعتباری	چرخه عمر	
کم	کم	کم	کوتاه‌مدت تا بلندمدت	بدون پیشینه	مرحله راه‌اندازی	تازه‌کارها
متوسط	کم و متوسط	متوسط	کوتاه‌مدت تا بلندمدت	کم و متوسط	مرحله معرفی به بازار و رشد	تولیدکنندگان کوچک
کم	کم و متوسط	متوسط	کوتاه‌مدت تا بلندمدت	کم و متوسط	مرحله رشد	خدمات‌دهندگان کوچک
زیاد	زیاد	متوسط و زیاد	کوتاه‌مدت تا بلندمدت	زیاد	مرحله گسترش	قدیمی‌ها

جدول ۷) رفتار مالی خوشه‌های شرکت‌های دانش‌بنیان بر مبنای داده‌های صورت‌های مالی

متغیرهای مقایسه ویژگی‌های مالی خوشه‌ها				ارزیابی و مقایسه خوشه‌ها	
نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی	تسهیلات دریافتی (میلیاردریال)	حساب‌های دریافتی (میلیاردریال)	موجودی (میلیاردریال)		
-	-	-	-		
-۰/۰۴	۶	۲/۷	۵/۷		
-۵/۷۰	۱/۲	۳/۰	۱/۴		خدمات‌دهندگان کوچک
۰/۰۱	۴۸/۰	۴۲/۰	۴۷/۲		قدیمی‌ها
۰/۸۸۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		آزمون کروسکال-والیس
عدم تفاوت معنادار میان خوشه‌ها	تفاوت معنادار قدیمی‌ها با دو خوشه دیگر	تفاوت معنادار قدیمی‌ها با دو خوشه دیگر	تفاوت معنادار میان هر سه خوشه	آزمون‌های تعقیبی	

شرکت نیاز دارند و با توجه به این امر که بازگشت سرمایه مناسب، عاملی حیاتی برای سرمایه‌گذاری آنها است معمولاً مسئولیت تأمین سرمایه تازه‌کاران را به فرشتگان و مردم می‌سپارند و خود در مراحل بعدی وارد می‌شوند.

۴-۳-۲ روش‌های تأمین مالی برای تولیدکنندگان کوچک

با توجه به اینکه تولیدکنندگان کوچک در مرحله معرفی به بازار و رشد هستند دو دسته از روش‌های تأمین مالی برای این خوشه پیشنهاد داده می‌شود.

۴-۳-۱ تولیدکنندگان کوچک در مرحله معرفی به بازار

با توجه به اینکه این بنگاه‌ها همچنان در فاز اولیه هستند فرشتگان کسب‌وکار، سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر سنتی، تأمین مالی جمعی، وام‌های بلاعوض و یارانه‌ها، مناسب آنها است. نظر به اینکه روش‌های مذکور، مقتضیات سخت‌گیرانه‌ای در ارتباط با وثیقه و پیشینه اعتباری ندارند و هزینه‌های فرآیندهای مالی دستیابی به آنها هم چندان زیاد نیست کلیه روش‌های فوق‌الذکر به شرکت‌های این خوشه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۳-۲ تولیدکنندگان کوچک در مرحله رشد

با توجه به مرحله عمر این گروه از تولیدکنندگان کوچک می‌توان گفت سرمایه‌گذاران خطرپذیر، ابزارهای ترکیبی، یارانه‌ها، تأمین مالی مبتنی بر دارایی، روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار، بدهی جایگزین و بدهی سنتی، مناسب این شرکت‌ها هستند. بررسی سایر ویژگی‌های این خوشه نشان می‌دهد که با توجه به نیاز قابل توجه بدهی‌های سنتی بلندمدت به وثیقه

خدمات‌دهندگان کوچک تفاوت معناداری نداشته است. این نتیجه نیز با نتایج حاصل از پرسشنامه در ارتباط با میزان توانایی خوشه‌ها در فراهم‌سازی وثیقه و در نتیجه دستیابی به تسهیلات مطابقت دارد.

۴-۳ تخصیص ابزارهای تأمین مالی به خوشه‌های مختلف

در این قسمت با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها و داده‌های صورت‌های مالی و همچنین در نظر گرفتن ویژگی‌های روش‌های تأمین مالی (جدول ۲)، ابزارهای تأمین مالی مناسب برای خوشه‌ها پیشنهاد داده می‌شود. در این قسمت روش مورد استفاده برای تحلیل به این صورت است که ابتدا با توجه به مرحله رشد هر یک از خوشه‌ها، گزینه‌های متناسب آن تبیین و سپس با توجه به سایر ویژگی‌های خوشه، روش‌هایی که ویژگی‌های آنها با خوشه مورد تحلیل سازگاری نداشته حذف گردیده‌اند.

۴-۳-۱ روش‌های تأمین مالی برای تازه‌کاران

با توجه به اینکه تازه‌کاران در مرحله راه‌اندازی هستند فرشتگان کسب‌وکار، سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر سنتی، تأمین مالی جمعی و یارانه‌ها، مناسب این شرکت‌ها می‌باشد. بررسی سایر ویژگی‌های این روش‌ها و ویژگی‌های مالی تازه‌کاران نشان می‌دهد که به غیر از سرمایه‌گذاری خطرپذیر، سایر روش‌های پیشنهادشده برای این خوشه مناسب هستند چرا که تأمین مالی جمعی در حالت بدهی و تأمین مالی از طریق فرشتگان می‌تواند بدون پیشینه اعتباری و وثیقه انجام شود. سرمایه‌گذاران خطرپذیر حداقل به پیشینه اعتباری کمی از

قادر به جذب منابع مالی از طریق روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار و تأمین مالی نیم‌اشکوب نیستند. نهایتاً روش‌های تأمین مالی مناسب این شرکت‌ها عبارت است از سرمایه‌گذاری خطرپذیر، یارانه‌ها، تأمین مالی مبتنی بر دارایی به غیر از زیر کلید گرفتن ائبار، ابزارهای ترکیبی به غیر از نیم‌اشکوب (در صورت وجود پیشینه متوسط) و بدهی‌های سنتی کوتاه‌مدت.

۴-۳-۴ روش‌های تأمین مالی برای قدیمی‌ها

با توجه به اینکه قدیمی‌ها در مرحله گسترش هستند انتخاب‌های زیادی داشته و بدهی سنتی، تأمین مالی مبتنی بر دارایی، ابزارهای ترکیبی، روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار و یارانه‌ها، مناسب این شرکت‌ها می‌باشد. البته بر اساس چرخه عمر ارائه‌شده در گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۱۳) که مبنای تحلیل‌های این پژوهش قرار گرفته کار سرمایه‌گذاران خطرپذیر در این مرحله نیز ادامه داشته و عرضه اولیه عمومی سهام، در مرحله بلوغ صورت می‌پذیرد [۴]. این در حالی است که منابع ایرانی نظیر گلعلی‌زاده و طباطبائیان (۱۳۸۷)، عرضه اولیه عمومی سهام را مناسب مرحله گسترش دانسته‌اند [۳]. بنابراین امکان دستیابی به سرمایه از طریق عرضه اولیه عمومی سهام نیز برای قدیمی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به سایر ویژگی‌های مالی این خوشه، قدیمی‌ها قابلیت دستیابی به کلیه این روش‌ها را دارند اما در مورد عرضه اولیه عمومی سهام، با توجه به شاخص‌های پذیرش در بورس و توجه به اینکه یکی از شرایط خاص پذیرش در تابلوهای بورس، داشتن حداقل ۲۰۰ میلیاردریال سرمایه ثبتی جهت پذیرش در بازار دوم و ۵۰۰ میلیاردریال جهت پذیرش در بازار اول است و میانگین سرمایه ثبتی شرکت‌های خوشه قدیمی‌ها معادل ۴۴/۲ میلیاردریال می‌باشد (جدول ۵) می‌توان گفت به طور متوسط شرکت‌های قدیمی، شرایط پذیرش در بازار بورس اوراق بهادار را ندارند و شرکت‌های قدیمی از لحاظ سرمایه ثبتی، واجد شرایط پذیرش در فرابورس هستند که تبعاً باید شرایط بازار فرابورس در خصوص آنها بررسی گردد. نسبت حقوق صاحبان سهام به دارایی‌ها در این شرکت‌ها به طور میانگین معادل ۱ درصد است (جدول ۷) که برای بازار اول فرابورس، قابل قبول نبوده و این شرکت‌ها باید به دنبال پذیرش در بازار دوم فرابورس که در آن قیدی برای نسبت حقوق صاحبان

و توانایی کم تا متوسط تولیدکنندگان کوچک در فراهم‌سازی وثیقه، این منابع مناسب این شرکت‌ها نمی‌باشد. علاوه بر این روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار و در چارچوب ابزارهای ترکیبی هم روش نیم‌اشکوب نیز با توجه به نیازشان به پیشینه اعتباری تثبیت‌شده، مناسب این شرکت‌ها نیستند. هزینه‌های زیاد فرآیندهای مالی انتشار اوراق بهادار نیز علاوه بر کمبود پیشینه اعتباری، محدودیت دیگری جهت استفاده از این روش‌ها برای تولیدکنندگان کوچک است. با این اوصاف، روش‌های تأمین مالی پیشنهادی برای تولیدکنندگان کوچک در مرحله رشد عبارت است از سرمایه‌گذاری خطرپذیر، یارانه‌ها، تأمین مالی مبتنی بر دارایی، ابزارهای ترکیبی به غیر از نیم‌اشکوب (در صورت وجود پیشینه اعتباری متوسط) و بدهی‌های سنتی کوتاه‌مدت.

۴-۳-۴ روش‌های تأمین مالی برای خدمات‌دهندگان کوچک

با توجه به اینکه شرکت‌های این خوشه در مرحله رشد هستند بدهی سنتی، ابزارهای ترکیبی، یارانه‌ها، تأمین مالی مبتنی بر دارایی، روش‌های مبتنی بر اوراق بهادار و بدهی جایگزین، مناسب آنها می‌باشد. با توجه به اینکه توانایی فراهم‌سازی وثیقه این قبیل شرکت‌ها عموماً کم و متوسط است بدهی‌های سنتی بلندمدت هم چندان مناسب آنها نبوده چرا که این منابع نیاز به وثیقه‌های قابل توجهی دارند. در مورد تأمین مالی مبتنی بر دارایی می‌توان گفت که با توجه به اینکه هم بر اساس نتایج پرسشنامه و هم بر اساس داده‌های واقعی مربوط به میزان موجودی، دارایی خاص این شرکت‌ها نیز زیاد نیست بنابراین روش زیر کلید گرفتن ائبار هم مناسب آنها نمی‌باشد. در مجموع با در نظر داشت اینکه شرکت‌های این خوشه به طور میانگین ۳ میلیاردریال حساب‌های دریافتی دارند روش تنزیل اسناد دریافتی و وام مبتنی بر دارایی (با وثیقه گرفتن حساب‌های دریافتی)، می‌تواند به این شرکت‌ها پیشنهاد شود. از آنجا که هزینه فرآیندهای مالی تأمین مالی مبتنی بر دارایی نیز متوسط و توانایی خدمات‌دهندگان کوچک در پرداخت این هزینه‌ها هم متوسط است این ویژگی محدودیتی برای خدماتی‌ها در بکارگیری روش‌های تأمین مالی مبتنی بر دارایی ایجاد نمی‌کند. شرکت‌های این خوشه نیز مانند تولیدکنندگان کوچک با توجه به عدم دارابودن پیشینه اعتباری تثبیت‌شده،

تولیدکنندگان کوچک که بیشترین تعداد شرکت‌ها در نمونه مورد بررسی را دربر گرفته‌اند در دو مرحله معرفی به بازار یا رشد قرار دارند. شرکت‌هایی که در مرحله معرفی به بازار هستند با توجه به اینکه هنوز در مراحل اولیه چرخه عمر خود می‌باشند توانایی زیادی برای جذب منابع مالی گوناگون ندارند. البته با توجه به وجود پیشینه اعتباری کم و متوسط و در صورت ارائه ایده و طرح مناسب کسب‌وکار، ممکن است بتوانند از طریق سرمایه‌گذاران خطرپذیر منابع مالی جذب نمایند. خرید دین توسط واسطه‌های مالی برای این‌گونه از شرکت‌ها نیز همانند تازه‌کاران قابل پیشنهاد است. شایان ذکر است که سرمایه‌گذاران خطرپذیر سنتی و فرشتگان نسبت به سرمایه‌گذاران خطرپذیر نهادی، تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدکننده کوچک در مرحله معرفی به بازار نشان می‌دهند. تولیدکنندگان کوچکی که در مرحله رشد قرار دارند با توجه به اینکه وارد فاز توسعه شده‌اند گزینه‌های بیشتری پیش‌رو دارند. با این وجود اما فقدان پیشینه اعتباری تثبیت‌شده، عدم توانایی در فراهم‌سازی وثیقه‌های زیاد و توانایی متوسط پرداخت هزینه‌های فرآیندهای مالی باز هم منجر به محدود شدن انتخاب‌ها حتی از میان ابزارهای جایگزین تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط می‌شود.

خدمات‌دهندگان کوچک نیز که در مرحله رشد قرار دارند با توجه به موجودی کم، امکان تأمین مالی به روش زیر کلید گرفتن انبار را نداشته اما با توجه به وجود حساب‌های دریافتی متوسط، جذب منابع مالی از طریق تنزیل اسناد دریافتی برای این‌گونه شرکت‌ها امکان‌پذیر است (همان‌طور که سازمان همکاری و توسعه اقتصادی نیز تنزیل اسناد دریافتی را برای شرکت‌های خدماتی مناسب دانسته است [۱۵]). سایر موارد پیشنهادی نیز شبیه به تولیدکنندگان کوچک در مرحله رشد بوده است.

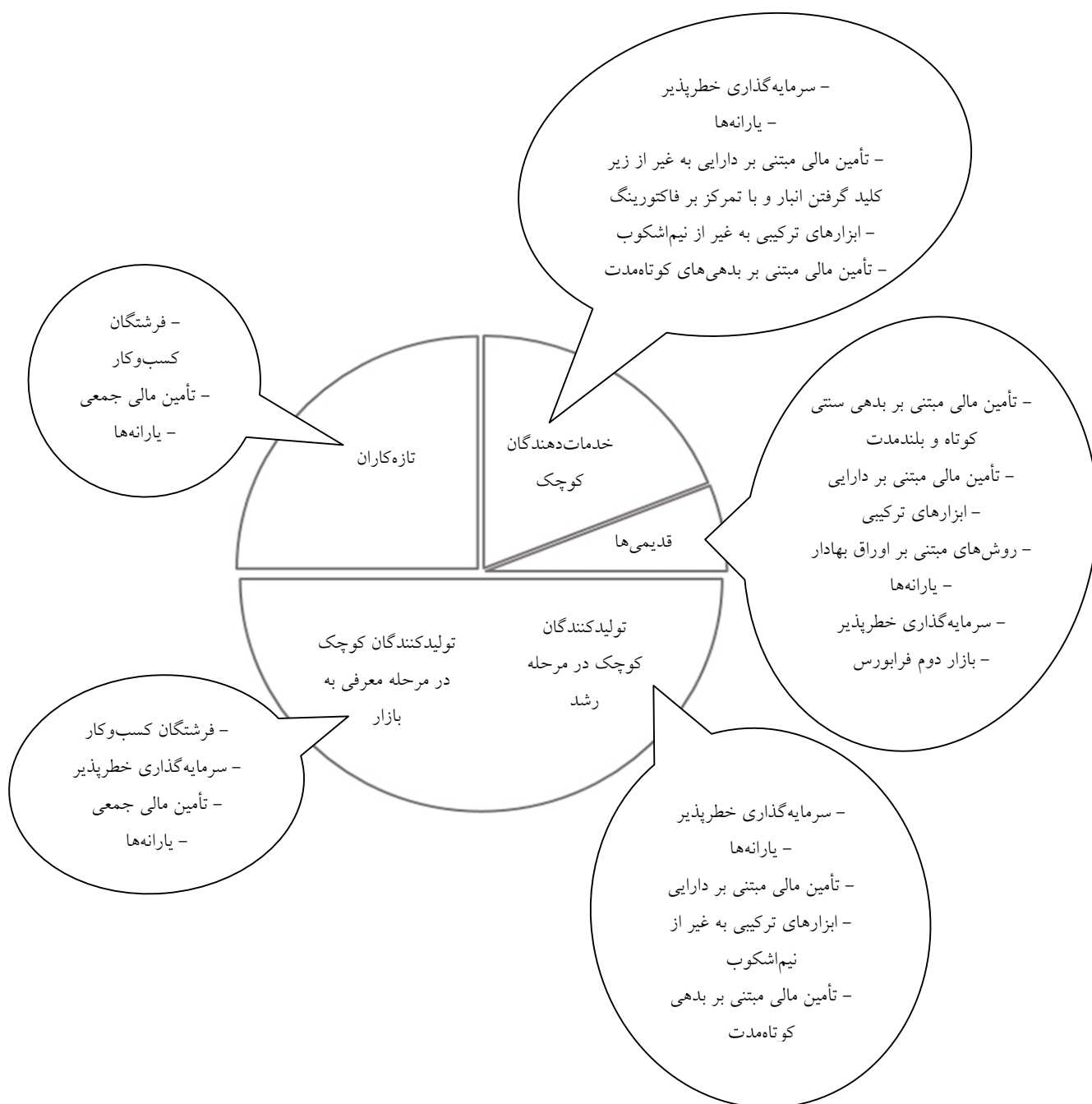
در ارتباط با تولیدکنندگان و خدمات‌دهندگان کوچک، فقدان پیشینه اعتباری تثبیت‌شده این قبیل شرکت‌ها می‌تواند از طریق روش‌هایی نظیر تأمین مالی مبتنی بر دارایی و منابع بدهی کوتاه‌مدت جبران شود. نکته دیگر اینکه روش‌هایی نظیر تنزیل اسناد دریافتی، لیزینگ و تأمین مالی خرید به عنوان بدهی در ترازنامه شرکت ثبت نمی‌شوند و پتانسیل

سهام به دارایی گذاشته نشده باشند. با این مقدمات، می‌توان گفت که ابزارهای تأمین مالی مناسب قدیمی‌ها عبارت است از بدهی سنتی کوتاه و بلندمدت، تأمین مالی مبتنی بر دارایی، ابزارهای مبتنی بر اوراق بهادار (در صورت توانایی زیاد پرداخت هزینه‌های فرآیندهای مالی)، سرمایه‌گذاری خطرپذیر، ابزارهای ترکیبی و نهایتاً تأمین مالی از طریق بازار دوم فرابورس.

۵- نتیجه‌گیری

همان‌طور که مشاهده شد در این مقاله پس از معرفی ابزارهای تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان، بر اساس متغیرهای تأثیرگذار بر تأمین مالی، آرایه‌شناسی شرکت‌ها ارائه و نمونه مورد بررسی به چهار دسته تازه‌کاران، تولیدکنندگان کوچک، خدمات‌دهندگان کوچک و قدیمی‌های دسته‌بندی گردید. در ادامه نیز پس از توصیف اولیه خوشه‌ها و شناسایی رفتار و ویژگی‌های مالی هر کدام، ابزارهای تأمین مالی مناسب هر خوشه پیشنهاد گردید. شکل ۱ به عنوان جمع‌بندی، خوشه‌های چهارگانه و ابزارهای تأمین مالی پیشنهادی به هر یک را نشان می‌دهد.

همان‌طور که مشاهده شد تازه‌کاران، شرکت‌های خرد و کوچک بسیار جوان در مرحله راه‌اندازی یا نمونه اولیه بوده که با توجه به ویژگی‌های شناسایی‌شده، انتخاب‌های زیادی برای تأمین مالی ندارند. با این وجود علاوه بر ابزارهای مذکور، روش خرید دین توسط واسطه‌های مالی که مجموعه‌ای از وام‌های شرکت‌های دانش‌بنیان را در سبدهی قرار داده و در بازار سرمایه می‌فروشد نیز می‌تواند تا حدی راهگشای کمبود منابع مالی شرکت‌های در مراحل اولیه باشد که البته به طور مستقیم به یک شرکت مربوط نبوده و در نظر گرفتن این روش برای اعتباردهندگان، پیشنهاد می‌شود. با توجه به گزینه‌های محدود تأمین مالی تازه‌کاران و ویژگی‌های خاص آنها، نقش حمایت‌های دولت برای این قبیل شرکت‌ها بسیار پررنگ است. نظر به پتانسیل روش‌های تأمین مالی جمعی و فرشتگان کسب‌وکار جهت کمک به تأمین مالی شرکت‌ها در مراحل اولیه چرخه عمر، حمایت دولت از ساماندهی نظام تأمین مالی جمعی و فرشتگان کسب‌وکار ضروری به نظر می‌رسد.



شکل ۱) ابزارهای تأمین مالی پیشنهادی برای خوشه‌های شرکت‌های دانش‌بنیان

خطرپذیر، صندوق سرمایه‌گذاری صندوق‌ها و یا حتی سرمایه‌گذاری مشترک با شرکت‌های خصوصی سرمایه‌گذاری خطرپذیر، پیشنهاد می‌گردد. علاوه بر این با توجه به عدم توانایی دستیابی این قبیل شرکت‌ها به وام‌های بانکی بلندمدت، ارائه ضمانت‌های اعتباری وام توسط دولت می‌تواند دستیابی به وام‌های بلندمدت جهت توانمندسازی شرکت‌ها در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت را تسهیل نماید. شایان ذکر است که توسعه صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و ارائه ضمانت‌های وام و سهام بر اساس نتایج پژوهش علی‌احمدی و قاضی‌نوری (۱۳۸۷) نیز از اولویت‌های حمایت از

وام‌گیری‌های آتی را با مشکل مواجه نمی‌کنند. این قبیل شرکت‌ها می‌توانند نیازهای سرمایه‌ای مربوط به تأمین تجهیزات یا سرمایه در گردش را از طریق لیزینگ، تنزیل اسناد دریافتی و تأمین مالی خرید برطرف نموده و پتانسیل وام‌گیری کوتاه‌مدت از بانک و دستیابی به روش‌هایی از قبیل خطوط و کارت‌های اعتباری و اضافه‌برداشت بانکی را حفظ نمایند. از طرف دیگر، با توجه به نقش مهم سرمایه‌گذاران خطرپذیر در تأمین مالی بلندمدت و ارائه کمک‌های مدیریتی و مشاوره‌ای به تولیدکنندگان و خدمات‌دهندگان کوچک، حمایت دولت از شکل‌گیری نهادهای سرمایه‌گذاری

Prioritizing Policy Instruments For Supporting New Technology-Based Firms in Iran, Using A Fuzzy MCDM Model. *Journal of Science & Technology Policy*, 1(3), 73-89. {In Persian}.

[6] Berger, A. N. & Udell, G. F. (1998). The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of banking & finance*, 22(6), 613-673.

[7] United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP). (2012). Policy guidebook for SME development in Asia and the Pacific.

[8] De Jong, J. P., & Marsili, O. (2006). The fruit flies of innovations: A taxonomy of innovative small firms. *Research policy*, 35(2), 213-229.

[9] Cassar, G. (2004). The financing of business start-ups. *Journal of Business Venturing*, Volume 19, Issue 2, 261-283.

[10] Bozkaya, A., & Van Pottelsberghe De La Potterie, B. (2008). Who funds technology-based small firms? Evidence from Belgium. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(1-2), 97-122.

[11] Cui, Y., Zha, L., & Zhang, F. (2010). Financial support system and strategy of SMEs in the incubation based on business life cycle. *International Business Research*, 3(4), 119.

[12] Hosseini, M. (2006). Theories, Methods and Concepts of Entrepreneurial Financing: Emphasizing Venture Capital. The Second National Conference on Venture Capital, Iran. {In Persian}.

[13] Estiri, R., & Moshiri, B. (2009). Financing Instruments for Knowledge-based firms. 2nd International Conference on Development of Financing System in Iran. {In Persian}.

[14] Sadrinia, M., Mirasadi, S., & Varvani, M. (2009). Various Methods for Financing Small and Medium Enterprises (sme) in Various Stage of Their Life Cycle. *Roshd-E-Fanavari*. 19(5), 13-21. {In Persian}.

[15] OECD. (2015). New Approaches to SME and Entrepreneurship Financing: Broadening the Range of Instruments.

[16] OECD. (2009). Financing high growth and innovative start-ups and SMEs: data and measurement issues, OECD, Paris, COM/STD/CFE/SME(2008)2/FINAL.

[17] Berger, A. N., & Udell, G. F. (2006). A more complete conceptual framework for SME finance. *Journal of Banking & Finance*, 30(11), 2945-2966.

[18] USAID. (2009). Enabling Small and Medium-Sized Enterprise Access to Finance, FS Series N. 4, USAID Financial Sector Knowledge Sharing Venture Capital Have Failed – and What to do About It, Princeton: Princeton University Press.

[19] SEC. (2013). What Are Corporate Bonds? Investor Bulletin, US Securities Exchange Commission, Office of Investor Education and Advocacy.

[20] Tehran Chamber of Commerce Industries Mines and Agriculture. (2015). Small and Medium Enterprises Financing. {In Persian}.

[21] Allianz Global Investors. (2015). Understanding convertible bonds.

[22]

شرکت‌های تازه‌تأسیس فناوری‌محور شناخته شده است [۵]. شرکت‌های قدیمی با توجه به ویژگی‌های‌شان دامنه انتخاب ابزارهای تأمین مالی گسترده‌تری را دارند. شرکت‌ها بسته به نیازها و مقاصدشان از تأمین مالی و در نظر گرفتن ویژگی‌های مختلف روش‌ها نظیر انعکاس در ترانزنامه، می‌توانند به منابع مختلف دسترسی پیدا کنند. همان‌طور که گفته شد بر اساس مراجع داخلی، خبرگان زمان مناسب عرضه اولیه عمومی سهام شرکت‌های دانش‌بنیان را مرحله گسترش می‌دانند [۳]. با این وجود بررسی داده‌های مستخرج از صورت‌های مالی این شرکت‌ها نشان داد که یک گام با ورود به بازارهای بورس و عرضه عمومی سهام خود فاصله دارند و در مورد بازار فرابورس نیز قابلیت ورود به بازار اول را نداشته و باید برای ورود به بازار دوم فرابورس تلاش نمایند. بنابراین پیشنهاد می‌شود دولت در راستای تسهیل شرایط ورود شرکت‌های دانش‌بنیان به بورس و فرابورس یا اختصاص بازار جدیدی که مختص این شرکت‌ها بوده گام بردارد.

نتایج این تحقیق می‌تواند برای شرکت‌های دانش‌بنیان، سیاست‌گذاران و فعالان حوزه مالی در انتخاب ابزارهای مناسب و بسترسازی برای بکارگیری و توسعه ابزارهای جدید، مفید باشد. به غیر از ابزارهای ترکیبی که در حال حاضر با چالشی قانونی در کشور مواجه هستند سایر روش‌های جایگزین تأمین مالی سنتی، نظیر منابع مبتنی بر دارایی و همچنین حمایت‌های اثربخش دولتی بر اساس ویژگی‌های خاص شرکت‌های متقاضی، می‌تواند گامی در جهت حل مشکلات تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان باشد.

References

منابع

- [1] Fakhari, H. (2015). Review of Knowledge-based Firms Definition Consistent with the Economic Conditions of Iran. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(4), 69-88. {In Persian}.
- [2] Ghazinoori, S., Sarkissian, A., & Alizadeh, P. (2009). *The State and Technological Entrepreneurship*. Tehran: Industrial Research and Training Centre of Iran. {In Persian}.
- [3] Gotalizadeh, M., Tabatabaeian, H., & Zaeferian, R. (2008). Providing a Systemic Solution for Establishing Institutions to finance the Knowledge-based Firms in Iran. *Tehran: Pardis Technology Park*, 46-52. {In Persian}.
- [4] OECD. (2013). *Policies for Seed and Early Stage Finance*.
- [5] Aliahmadi, A., & Ghazinoori, S. (2008).

- [31] Committee on assessment and qualification of Knowledge-based firms and institutes. (2014). Legal documents and regulations related to the assessment, recognition of qualifications and Supporting Knowledge-based firms and institutes. {In Persian}.
- [32] Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research policy*, 13(6), 343-373.
- [33] Peneder, M. (2002). Intangible investment and human resources. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1), 107-134.
- [34] Pirnay, F., & Surlemont, B. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355-369.
- [35] World Intellectual Property Organization (WIPO). (2016). Importance of IP for smes.
- [36] Tehran Stock Exchange Official Website. (2015). Guide to Tehran Stock exchange. {In Persian}.
- [37] Iran Fara Bourse Official Website. (2015). Instructions for accepting, supplying and transferring securities in Iran Fara Bourse. {In Persian}.
- [38] Momeni, M. (2011). Data Clustering (Cluster Analysis). Tehran. {In Persian}.
- [39] Milligan, G. W., & Cooper, M. C. (1987). Methodology review: Clustering methods. *Applied psychological measurement*, 11(4), 329-354.
- <http://www.insuranceandbenefits.com/life/participating-loans-variable-loans-index-loans.aspx>. Last access at 1/30/2016.
- [23] Robinson, A. D., Fert, I., Webb, D. N., Thacher, S., & Bartlett, L. L. P. (2013). Mezzanine Finance: Overview. Simpson Thacher & Bartlett LLP. Last modified.
- [24] Suisse, C. (2006). Mezzanine Finance–Mischform mit Zukunft. *Economic Briefing*, (42).
- [25] Rizzoni, A. (1991). Technological innovation and small firms: a taxonomy. *International Small Business Journal*, 9(3), 31-42.
- [26] Koberg, C. S., Sarason, Y., & Rosse, J. (1996). A taxonomic approach to studying high-technology firms: Deciphering the Tower of Babel. *The Journal of High Technology Management Research*, 7(1), 15-34.
- [27] Evangelista, R. (2000). Sectoral patterns of technological change in services. *Economics of innovation and new technology*, 9(3), 183-222.
- [28] Archibugi, D., Cesaratto, S., & Sirilli, G. (1991). Sources of innovative activities and industrial organization in Italy. *Research policy*, 20(4), 299-313.
- [29] De Marchi, M., Napolitano, G., & Taccini, P. (1996). Testing a model of technological trajectories. *Research Policy*, 25(1), 13-23.
- [30] Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. OECD STI Working Paper Series No. 1997/2, Paris.