



## اولویت بندی ابزارهای سیاستی حمایت از شرکت های تازه تاسیس فناوری محور در کشور

### با استفاده از مدل تصمیم گیری چندمعیاره فازی

علیرضا علی احمدی<sup>۱</sup>، سید سروش قاضی نوری<sup>۲\*</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی دکترای مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی

#### چکیده

در سال های اخیر، شرکت های تازه تاسیس فناوری محور<sup>۱</sup>، به عنوان موتور رشد سریع اقتصادی، مورد توجه بسیاری از محققان و سیاست گذاران در کشورهای مختلف بوده اند. میزان بسیار بالای رشد اشتغالزایی، فروش، صادرات و سرمایه این شرکت ها، و به ویژه نقش آنها در ایجاد فرصت های شغلی با کیفیت بالا، این شرکت ها را در کانون توجه سیاست گذاران در بسیاری از کشورهای دنیا قرار داده است. نقش مهم NTBFها، اشاعه فناوری<sup>۲</sup> در شبکه های نوآوری است. این شرکت ها از طریق کمک به انتقال فناوری از بخش های تحقیقاتی به بخش های تولیدی و صنعتی، نقش بسیار مهمی در توسعه فناورانه به عهده داشته اند. در نتیجه، با توجه به اهمیت فراوان این شرکت ها و همچنین، از آنجا که توسعه آنها به دلایل بسیاری نیازمند برنامه ریزی و حمایت صحیح دولت است، در این مقاله ابتدا به شناسایی ابزارهای مناسب برای کمک به ایجاد و رشد NTBFها می پردازیم؛ سپس با استفاده از دیدگاه های گروه های مختلفی از خبرگان و به کمک یک مدل تصمیم گیری چندمعیاره فازی، ابزارهای سیاستی اولویت دار را تعیین می کنیم.

**کلید واژه ها:** شرکت های تازه تاسیس تکنولوژی محور؛ شرکت های دانش بنیان؛ سیاست تکنولوژی؛ سرمایه گذاری ریسک پذیر؛ تصمیم گیری چندمعیاره.

#### ۱- مقدمه

علی رغم اینکه عملکرد شرکت های یاد شده در نقاط کشورهای مختلف متفاوت است، ولی این شرکت ها در بیشتر کشورها از اهمیت بسیاری برخوردارند. با این همه، این شرکت ها ضعف هایی نیز دارند که ممکن است سرمایه گذاران برای گریز از ریسک برخاسته از این ضعف ها، فرصت ها را از دست بدهند. جدول ۱ توانمندی ها و ضعف های NTBFها را نشان می دهد.

شرکت های نوآور منبع اصلی پیشرفت در عرصه فناوری هستند و قابلیت رشد سریع دارند. شرکت های تازه تاسیس فناوری محور (NTBFها) شکلی کلاسیک از سازمان های نوآور هستند که منبع اصلی نوآوری در محصولات به شمار می روند. [۱]

\*نویسنده عهده دار مکاتبات: Ghazinoori@gmail.com

1. New technology-based firms (NTBFs)  
2. Technology diffusion

جدول ۱: قوت ها و ضعف های NTFBها [۱]

نقاط قوت	ضعف ها
رشد سریع	آسیب پذیری در برابر کمبود سرمایه
توجه به بازارهای جهانی	وابستگی به سرمایه گذاری روی سهام
ارزش افزوده بالا	جریان نقدینگی نامنظم
ایجاد مشاغل با کیفیت	بودجه محدود برای R&D
نوآوری، قابلیت تطابق سریع	سختی مدیریت رشد سریع
انتشار فناوری	دوره سرمایه گذاری طولانی (بیش از ۵ سال)
هنگام موفقیت، بازده داخلی (IRR) بالایی را نشان می دهند	معمولاً متکی بر موفقیت یک محصول
زیربنای موفقیت شرکت های بزرگ	آسیب پذیری در برابر به سیاست های دولت
ایجاد شرکت های بزرگ آینده	در درازمدت، تنها یک اقلیت کوچک موفق می شوند

شرکتهای تازه تاسیس و SMEها به طور عام دارند به خاطر فعالیت در حوزه فناوری برتر<sup>۱</sup> از اهمیتی دوچندان برخوردارند.

## ۲- نقش دولت و انواع ابزارهای سیاستی

پرسش مهمی که می توان مطرح کرد، این است که آیا دولت می تواند نقشی در فناوری های در حال پیدایش داشته باشد یا خیر. بسیاری این گونه تصور می کنند که دولت در بهبود قابلیت های فنی یک کشور، خود یک مشکل است تا راه حل. به اعتقاد این گروه، دولت با قدرت مالیات گیری، قانون گذاری و جز آنها می تواند معضلاتی در فرآیند نوآوری ایجاد کند. از سوی دیگر، بسیاری از فناوری های جدیدی که بخش خصوصی اقدام به تجاری سازی آنها می کند، در آزمایشگاه های تحقیقاتی ای پدید آمده اند که دولت آنها را تأمین مالی می کند [۵].

علی رغم همه این نظرات متفاوت، تقریباً در همه کشورها سیاست های دولت نقشی مهمی در تعیین شتاب و سمت و سوی رشد نوآوری دارد. نحوه تعامل دولت با علم و فناوری می تواند کشوری را پیشرو کند یا عقب نگه دارد [۵].

از زمانی که شوروی سابق ماهواره اسپوتنیک را به فضا پرتاب کرد (۱۹۵۷)، دولت فدرال ایالات متحده نقشی فعال در حمایت از شرکت های تازه تاسیس، خصوصاً در صنایع فناوری برتر بازی

طی دهه های گذشته، شرکت های کوچک و متوسط به طور اعم و شرکت های فناوری محور تأسیس به طور اخص، مورد توجه محققان و سیاست گذاران بوده اند [۲].

حمایت از شرکت های کوچک و متوسط (SMEs) بطور کلی بر مبنای سه فرض قرار دارد. نخست این که داشتن بخش SME قوی مزایایی مانند ایجاد بخش خصوصی متنوع و اشتغال زایی برای کشور دارد. دوم این که با وجود شکست بازار در خصوص تأمین مالی، فنی و حمایت بازار از SMEها، بدون حمایت دولت، بخش SME قوی به وجود نخواهد آمد. سومین فرض تأثیر رفاهی SMEها است؛ یعنی حمایت از شرکت های کوچک، یک راه هدایت کمک ها و ایجاد فرصت های شغلی برای کسانی که وضعیت خوبی ندارند، محسوب می شود [۳].

شرکت های تازه تأسیس مجموعه ای از شرکت ها را پدید می آورند که شرکت های موفق از میان آنها پدیدار می شوند. شرکت های تازه تأسیس نه تنها یکی از بزرگترین ایجاد کنندگان شغل در اقتصاد به شمار می روند، بلکه هزینه های ایجاد شغل برای شرکت های تازه تأسیس کمتر از بسیاری از کسب و کارهای موجود است. از مزایای دیگر این شرکت ها، تأثیر مثبت آنها بر رونق منطقه ای و تأثیرات ثانویه سرمایه گذاری دولت در پشتیبانی و آموزش این شرکت ها برای جامعه است [۴].

شرکت های تازه تأسیس فناوری محور افزون بر مزایایی که

1. High-tech

2. Sputnik

هرچند این مقولات مجزا در نظر گرفته شده اند، باید توجه کرد که آنها بخشی از نظام سیاست های دارای ارتباط متقابل اند [۸].

### الف. خدمات انکوباتوری:

طبق واژه نامه آکسفورد، واژه انکوباتور<sup>۳</sup> در زبان انگلیسی به وسیله و دستگاهی گفته می شود که گرمای مورد نیاز را برای رشد نوزادان نارس، جوجه شدن تخم مرغ ها و رشد باکتریها، فراهم می آورد.

احتمالاً همین معنای متداول واژه انکوباتور نیز، بسیاری از کارکردها و اهداف یک مرکز رشد را - که در زبان انگلیسی به آن هم انکوباتور گفته می شود - روشن می سازد. اگر بخواهیم این واژه را در فرهنگ اصطلاحات کسب و کار معنا کنیم، می توان به تعریف زیر که NBIA<sup>۴</sup> ارائه کرده است، اشاره کرد [۹]:

مرکز رشد یا انکوباتور به محیط یا برنامه ای گفته می شود که واجد ویژگیهای زیر باشد:

- مجموعه ای از خدمات مرتبط با کسب و کار را به منظور یاری رساندن به بنگاه های تحت پوشش، عرضه کند.

- سازوکاری مدیریتی در مرکز رشد برقرار باشد که کارکنان درون مرکز، متخصصان خارج از مرکز، سازمانها و جز آنها را در جهت ارائه خدمات یاد شده، هماهنگ کند.

- تیم مدیریتی، هر بنگاه و شرکتی را که به اهداف برنامه دست یافته است، از برنامه مرخص کند. (این امر الزاماً به معنای خروج فیزیکی آن بنگاه از مرکز رشد نیست).

انکوباتورها که یکی از ابزارهای سیاستی در حمایت از فعالیت های کارآفرینانه و نیز شرکت های تازه تأسیس به شمار می روند، به شدت مورد توجه دولت ها واقع شده اند؛ چنان که برآوردها نشان می دهد در سال ۲۰۰۲ نزدیک به ۴۰۰۰ انکوباتور در سراسر جهان به فعالیت مشغول بودند.

در سیاست گذاری در این زمینه باید توجه کرد که شرایط نوین کسب و کار جهانی پارادایم های نوینی را برای حمایت مؤثر از شرکت های تازه تأسیس فناوری محور به مراکز رشد تحمیل می کند. بر خلاف رویکردهای سنتی، امروزه مهیا کردن امکانات اولیه مانند مکان مناسب و یا دسترسی به اینترنت دیگر به تنهایی پاسخ گوی نیازهای شرکت های فناوری محور نیست، بلکه ارائه خدمات با ارزش بالا، به منظور کسب شایستگی در محورهایی چون دسترسی

کرده است. در سال های اخیر کشورهای اروپایی و آسیایی و بسیاری از ایالت های آمریکا نیز اقدامات مشابهی انجام داده اند. [۶]

برنامه های دولت در این حوزه به دو دسته تقسیم می شوند یکی کوشش هایی که از شرکت های کارآفرین حمایت مستقیم می کنند و دیگری آنهایی که توسعه سرمایه گذاران بیرونی و نهادهای واسطه را تشویق می کنند. [۶]

در علم اقتصاد، دست کم دو دسته منطق برای حمایت از شرکت های کوچک و متوسط دارای فناوری برتر ارائه شده است که در ادامه به آنها اشاره می شود [۷].

### الف- سرریزها یا برون فکنی ها:

بسیاری از فواید برنامه های R&D تنها متوجه کسانی نیست که تحقیقات را انجام می دهند، بلکه مصرف کنندگان و دیگر شرکت هایی که محصولات مکمل یا رقیب تولید می کنند نیز از این برنامه ها بهره می برند. این مشکل ممکن است به ویژه برای شرکت های کوچک که منابع کم یا بیش محدودی دارند، حادثتر باشد [۶]. همچنین، این شرکت ها اغلب نمی توانند از مالکیت فکری خود دفاع کنند یا بیشترین منفعت را از بازار ببرند [۷].

### ب- مشکلات اطلاعات:

سرمایه گذاران معمولاً تخصص لازم را برای ارزیابی فعالیت های شرکت های کوچک دارای فناوری برتر ندارند و بنابراین فناوری های کاربردی ممکن است از نظر مالی نتوانند به آنچه استحقاق دارند، دست یابند [۶].

پس از این مقدمه مختصر درباره نقش دولت، در این بخش چهار حوزه برای سیاست های درباره حمایت از NTBF ها ارائه می شود. این چهار حوزه سیاست گذاری که از مطالعه سیاست های دولت های اروپایی به دست آمده اند، عبارت اند از:

- خدمات انکوباتوری
- تربیت دکتری در علم و فناوری
- حمایت مالی از NTBF ها
- توسعه خدمات مشاوره فنی

3. Incubator

4. National Business Incubation Association (NBIA)

1. Spillovers

2. Externalities

به فناوری جدید، سرمایه، شیوه های مدیریتی نوین، مهارت های مالی و بازاریابی، در کانون توجه مراکز رشد نوین قرار دارند.

### ب. تربیت دکتری در علم و فناوری:

به نظر می رسد در سال های آتی کمتر ممکن است که در تیم های پایه گذار شرکت های فناوری محور، به ویژه در شرکت هایی که در مرز دانش قرار دارند، کسی با مدرک دکتری در حوزه های علمی مرتبط حضور نداشته باشد. البته باید دقت کرد که این امر نیز موفقیت را تضمین نمی کند. NTBF های دیگری که از فناوری های کمتر پیشرفته استفاده می کنند، ممکن است همچنان به دست افراد دیگر تأسیس شوند که البته اهمیت کمتری خواهند داشت [8].

اگرچه شمار دانش آموختگان دوره ی دکتری در علوم و فناوری، یک عامل تأثیر گذار و مهمی بر تعداد کارآفرینان در عرصه ی فناوری برتر است، اما امکان تبدیل آنها به افرادی کارآفرین، متأثر از میزان مهاجرت دانش آموختگان به خارج، فرصت های استخدام و میزان آگاهی آن ها از فرصت های تجاری ساز تحقیقات شان است. افزایش تعداد دارندگان مدرک دکتری در حوزه علوم می تواند با کاهش یا در بهترین حالت با ثبات فرصت های شغلی دانشگاهی برای دانش آموختگان جدید همراه باشد. در نتیجه، جهت گیری سیاست ها، باید به سوی ترغیب آنها به انتخاب گزینه ی کارآفرینی<sup>1</sup> و تسهیل این روند باشد. این موضوع به ویژه برای کشورهای کمتر توسعه یافته صادق است که اغلب دارندگان دکتری آن ها در کشورهای دیگر آموزش دیده اند و به همین دلیل کشور خود را ترک کرده اند و لذا بازگشت آنها با ایجاد کسب و کار برای کشورشان می تواند بسیار جذاب باشد. توانمندی علمی فارغ التحصیلان نیز موضوع مهمی است که باید بدان توجه کرد. همچنین، سیاست گذاران باید به این نکته توجه کنند که حتی در صورت درپیش گرفتن سیاست های اثربخش، ممکن است رخ دادن تغییری در تأسیس شرکت های فناوری محور سال ها به درازا بکشد [8].

### ج. حمایت مالی از NTBF ها:

دسترسی به منابع از مهم ترین موانع برای آغاز کار و رشد شرکت های کوچک است. یکی از موضوعات مهم برای دولت ها، تبیین نقش آن ها در پوشش دادن کاستی های موجود برای تأمین مالی SME ها است. به نظر می رسد چهار دلیل عمده برای مداخله

دولت در تأمین مالی SME ها بتوان یافت، که همه آن ها بر مبنای منطق شکست بازار<sup>1</sup> (یعنی مباحث نوکلاسیکی) استوارند [10]:

■ وام های کوچک هزینه ی معاملاتی<sup>2</sup> بالاتری برای وام دهندگان دارند که بنابراین این امر توانایی شرکت های کوچک را در به دست تأمین مالی کم تر می کند.

■ وام دهندگان می دانند که احتمال شکست در شرکت های کوچک بالاتر است و از این رو ریسک دادن وام به آنها بیشتر است.

■ شرکت های جوان و نوپا کمتر می توانند وثیقه برای وام دهندگان سنتی فراهم کنند. و چه بسا نتوانند از طریق سابقه خود نشان دهند که کسب و کارشان برای باز پرداخت وام ها به اندازه ی کافی سودآور است.

■ صاحبان شرکت های کوچک، در مقایسه با شرکت های بزرگ، اطلاعات درباره منابع مالی ندارند.

این موارد مداخلات دولت را در راستای محورهای زیر توجیه می کند:

1. کاهش ریسک بانک ها در وام دهی به شرکت های کوچک؛
2. کاهش هزینه های معاملاتی برای وام دهی به شرکت های کوچک؛
3. تسهیل امکان دسترسی SME ها به منابع مالی؛
4. افزایش جریان سرمایه [به صورت] سهام؛
5. کاهش نابرابری اطلاعات از طریق افزایش آگاهی در مورد منابع مالی و ارتباطات و درک متقابل

SME های فناوری محور با تمام مشکلات SME ها مواجه اند. افزون بر آن، حتی SME های فناوری محور تثبیت یافته هم ممکن است به دلیل شتاب زیاد منسوخ شدن تجهیزات دارای فناوری برتر و نسبت بالای سرمایه ی انسانی، دارایی های مشهود کمی داشته باشند. وانگهی، این شرکت ها به دوره ی زمانی بیشتری برای موفقیت نیاز دارند؛ پروژه هایی را انجام می دهند که نوآورانه اند و ممکن است ارزیابی آن ها دشوارتر باشد؛ احتمال شکست شان افزون تر است و نیازمند محیط های تعاملی اند [11].

منابع مالی نوآوری را عموماً به سه گروه منابع بخش دولتی، بانک ها و منابع مالی بخش خصوصی تقسیم می کنند. در این میان، اینکه کدامیک از این منابع برای یک مورد خاص مناسب است، به

1. Market Failure

2. Transaction Costs عبارت است از هزینه های غیر بهره ای برای وام گیرنده و وام دهنده، مانند هزینه ی فرصت در خواست وام و یا هزینه ی ارزیابی.

چند عامل بستگی دارد؛ از جمله مرحله توسعه پروژه، اندازه شرکت نوآور و مقدار پول مورد نیاز.

این نیاز مالی می تواند با گرفتن وام از بانک ها تأمین شود و یا بصورت سرمایه ی ریسک پذیر (VC) باشد. سرمایه ی ریسک پذیر معمولاً بصورت تأمین سرمایه از طریق فروش درصدی از مالکیت شرکت است [۱].

قاعده این است که شرکت بزرگی که پروژه نوآورانه ای در دست دارد، می کوشد تا منابع مالی مورد نیاز را با گرفتن وام از بانک ها تأمین کند. راه حل دیگر برای شرکتی که در بورس پذیرفته شده است، افزایش سرمایه است. این گزینه برای NTBF ها فراهم نیست، زیرا معمولاً سابقه ی قابل پیگیری ندارند و ریسک سرمایه گذاری در آنها را اغلب بالا می دانند. معمولاً، کارآفرینی که فرصتی برای استفاده از فناوری جدیدی به ذهنش رسیده است، یک NTBF را پایه گذاری می کند. ممکن است این فناوری را خود فرد کارآفرین توسعه دهد و یا با سرمایه گذاری در توسعه آن یا مثلاً از طریق قرارداد لیسانس (انتقال فناوری) آن را به دست آورد.

از ویژگی های بیشتر کارآفرینان این است که پول بسیار کمی دارند و معمولاً برای راه اندازی کسب و کارشان حداکثر تلاش خود را بکار می گیرند. آن ها وضع مالی خود را از طریق قرض یا با سرمایه گذاری خویشاوندان و دوستان شان بهبود می دهند و در بسیاری از موارد، کمک های بلاعوض ملی یا منطقه ای می گیرند. متأسفانه، یکی از مشخصات NTBF ها نیز این است که توسعه ی یک فناوری و تبدیل آن به محصول و سپس اجرای برنامه ی بازاریابی موفق برای آن، معمولاً بیش از آنچه پیش بینی می شود، هزینه دارد. این قانون کلی نیست، ولی با محاسبه ساده می توان گفت که در اروپا معمولاً به ازای هر یک یورویی که صرف RT&D می شود، باید ۱۰ یورو برای به تولید رساندن محصول هزینه شود و ۱۰۰ یورو یا بیشتر به جا انداختن آن در بازار اختصاص یابد. این سخن بدین معناست که تقریباً همه ی پروژه ها برای موفقیت به تأمین مالی اضافی نیازمندند. این منبع مالی جدید نیز ممکن است اشخاص حقیقی، بانک ها، سرمایه گذاران ریسک پذیر و دیگر منابع باشند [۱].

سیاست ها و برنامه های حمایت مالی ممکن است شرکت های کوچک و متوسط را در بر گیرد، که شرکت های تازه تأسیس فناوری محور نیز برخی از آنها هستند یا این سیاست ها مستقیماً بر نیازهای مالی شرکت های پیش گفته شده متمرکز شوند. از آنجا که این شرکت ها با مسائل تأمین مالی خاص خود مواجه اند، شاید استفاده از برنامه ها و سیاست های اختصاصی برای آنها بهتر باشد.

#### د. توسعه خدمات مشاوره ی فنی

عدم دسترسی به خدمات مشاوره ای مناسب ممکن است تأثیر ناگواری بر رشد و توسعه ی شرکت های کوچک داشته باشد. در اکثر کشورها برای کمک به شرکت های کوچک و متوسط، به آنها خدمات مشاوره ای مختلفی می دهند؛ مانند مشاوره های قانونی، حسابداری و مدیریتی. در اینجا تمرکز بر آن دسته از خدمات مشاوره ای است که با هدف گسترش «اطلاعات فنی» به شرکت های کوچک تر عرضه می شود. البته ایجاد این تمایز آسان نیست، زیرا در بسیاری از کشورها سازمان هایی مشابه، تمام خدمات مشاوره ای را می دهند. در بعضی از کشورها نیز سازمان های ارائه دهنده خدمات مشاوره ای، تفاوتی میان شرکت های کوچک و بزرگ قائل نمی شوند.

مشاهدات نشان می دهد که SME ها نمی توانند. همچون شرکت های بزرگ از خدمات مشاوره ای «تجاری» بهره گیرند که یک دلیل آن هزینه بالاتر جست و جوی اطلاعات برای SME ها است. دلیل دیگر این است که عرضه کنندگان این خدمات انگیزه ی چندانی برای ارائه خدمت به SME ها ندارند که این خود از توانایی کمتر SME ها در تأمین هزینه ها ریشه می گیرد در نتیجه، چنین استدلال می شود که در صورت عدم اختصاص یارانه دولتی برای این منظور، SME ها دچار معضل دسترسی به اطلاعات می شوند، که این موضوع می تواند رشد و توسعه آن ها را با چالش جدی مواجه کند. از آنجا که SME ها در پیشبرد فناوری های جدید و در نتیجه، در توسعه اقتصادی سهم بنیادینی دارند، محدودیت در دسترسی به اطلاعات، مانع از بالندگی آن ها خواهد شد و ضرر آن کل اقتصاد را در بر می گیرد. به علاوه، اختصاص یارانه به SME ها را برنامه ای برای گسترش «عدالت» توصیف کرده اند، زیرا به نظر می رسد شرکت های بزرگ از بسیاری از یارانه های دولتی که SME ها از آن ها بی بهره اند استفاده می کنند. در نتیجه، اختصاص یارانه به

۱- کمک های بلاعوض و جوایزی که برای پیشرفت در فناوری در نظر گرفته می شوند، در بسیاری از موارد با دیگر شکل های سرمایه گذاری متفاوت اند؛ این کمک ها یا جوایز معمولاً یکبار اهدا می شوند، بازپرداختی ندارند و هدف شان کمک به توسعه ی ملی یا منطقه ای است و شکل و میزان در دسترس بودن شان در کشورها و مناطق مختلف، بسیار متفاوت است.

مناسب تر است، آسان نیست. قضاوت های اولیه نشان می دهد که شرکت های SME ها بسیار خوشنودتر می شوند اگر منبع اطلاعاتی منحصرأ بر برآوردن نیازهای آنان متمرکز باشد، تا این که به فراهم آوردن اطلاعات برای شرکت های بزرگ تر هم بپردازد.

همچنین مناسب تر به نظر می رسد که سازمان های ارائه دهنده اطلاعات تنها به دادن اطلاعات علمی و فنی و مشاوره محدود نشوند و کمک های مدیریتی و مانند آن نیز به SME ها و به ویژه NTBF ها بدهند یا دست کم کسانی را معرفی کنند که به خوبی می توانند این کمک ها را فراهم آورند. دلیل این امر به مشکل بنیادی SME ها در جذب و هضم اطلاعات دریافت شده برمی گردد. در نتیجه، ارائه خدمات مدیریتی به اثر بخشی اطلاعات علمی دریافت شده کمک شایانی می کند. روند جاری در اروپا برای خدمات مشاوره ای، به سمت توسعه ی مکان هایی به نام 'One-stop shop' ها است که در آنها همه کمک های لازم برای شرکت فراهم می آید. البته مشکل اصلی، تفاوت NTBF ها با دیگر SME ها است. مسائل، مؤسسان، تأمین مالی و اطلاعات مورد نیاز آن ها با دیگر SME ها متفاوت است. اکنون، پرسش این است که آیا این روند خردمندانه است که برای NTBF ها سیاست های متفاوتی اتخاذ نمی شود [8].

هرچند در اینجا محورهای کلی سیاست های حمایت از شرکت های تازه تاسیس فناوری محور به شکل مستقل ارائه شده است، این نکته را باید در نظر داشت که به سیاست ها باید در حقیقت شکل نظامی از سیاست های دارای ارتباط متقابل نظاره کرد. برای مثال، عرضه مدرک دکتری احتمالاً عاملی است که بر رشد شرکت های مستقر در پارک های علمی هم تأثیر می گذارد. و نیز هنگامی که در بین مؤسسات یک شرکت تازه تاسیس فردی دانشگاهی حضور داشته باشد، ارتباط با دانشگاه تسهیل می شود.

### ۳- معرفی مدل

در این تحقیق برای اولویت بندی ابزارهای سیاستی در هر یک از حوزه های حمایتی از یک مدل تصمیم گیری چند معیاره فازی استفاده شده است. این مدل شامل ارزیابی وزن معیارها به وسیله مقایسات زوجی، در قالب یک سیستم سلسه مراتبی و ارزش گذاری ابزارهای سیاستی با توجه به هر معیار به کمک متغیرهای زبانی و اعداد فازی است.

محققان مختلف پیشتر چنین مدلی را با مقاصد گوناگون به کار

خدمات اطلاعاتی، امکان بهره برداری SME ها از یارانه های دولتی را فراهم می آورد [8].

در مقابل این استدلال، استدلال دیگری نیز هست که برپایه آن ارزیابی صحیح ارزش اطلاعات و خدمات مشاوره ای تنها در بازاری رقابتی ممکن است؛ یعنی ارزش این خدمات را وقتی می توان تعیین کرد، که دریافت کننده خدمات در مقابل آن پولی بپردازد. بر این اساس، دادن یارانه دولتی باعث غیر رقابتی شدن بازار ارائه ی اطلاعات و خدمات مشاوره ای می شود. با این فرض که اگر SME ها از مزایای این خدمات آگاه باشند، به استفاده از آن بیشتر علاقه مند می شوند حاضر خواهند بود هزینه آن را بر اساس نرخ بازار بپردازند. می توان نتیجه گرفت که یارانه دولتی باید برای SME ها به استفاده از خدمات مشاوره ای و اغلب در مرحله «ابتدایی» یا «مقدماتی» شکل گیری شرکت بکار گرفته شود [8].

رویکرد مهم دیگری نیز که باید بررسی شود، این است که آیا مشاوره های علمی خاص باید از طریق ساز و کار های موجود که به SME ها خدمت می رسانند، ارائه شود یا سازمان های مستقلی باید این وظیفه را به عهده گیرند. پرسش دیگر این است که آیا این سازمان های حمایتی باید تنها مشاوره علمی بدهند یا همراه با آن خدمات مدیریتی نیز عرضه کنند؟ تقریباً همه مدل ها یا حالات یاد شده در کشورهای اروپایی یافت می شود. مثلاً برنامه های فناوری های پیشرفته (PATs) که در ایرلند با هدف تقویت توانایی تحقیقاتی دانشگاه ها و انتقال نتایج آن به صنعت طراحی شده بود، برنامه هایی صرفاً علمی بودند که بر SME ها تمرکز داشتند. اما فعالیت های مؤسسه کسب و کارهای کوچک و متوسط (IMPI) در اسپانیا شامل آمیزه ای از خدمات مدیریتی و دیگر خدمات، مانند شناسایی ضعف های فنی شرکت هاست. بنابراین، IMPI نیز منحصرأ بر SME ها متمرکز است، اما ابعاد فنی و سازمانی را با هم در نظر دارد. مدل سوم، حالتی است که مشاوره ی علمی را سازمان هایی عرضه می کنند که تنها بر SME ها تمرکز ندارند و به شرکت های خصوصی -در هر اندازه ای که باشند- خدمت می رسانند. مثالی برای این حالت، شبکه ی مراکز مشاوره ای است که در ایتالیا تأسیس شده است [8].

با توجه به ضعف معیارهای ارزیابی موفقیت و همچنین، کمبود مطالعات در زمینه ارزیابی طرح ها، قضاوت در این باره که کدام مدل

برده اند. برای مثال، هسو و همکاران [۱۲] از چنین مدلی به منظور انتخاب پروژه های R&D در حوزه فناوری های پیشرو برای حمایت شدن از سوی دولت استفاده کرده اند.

چوولیانگ [۱۳] نیز از مدلی مشابه در ارزیابی عملکرد شرکت ها بهره گرفته اند.

اما شبیه ترین کاربرد چنین مدلی در حوزه های مشابه تحقیق حاضر، در پژوهش هسو و همکاران [۱۴] یافت می شود. آن ها برای تحلیل اثر ابزارهای سیاستی مختلف در شکل گیری شرکت های جدید بیوتکنولوژی از این روش تصمیم گیری چند معیاره فازی<sup>۳</sup> بهره گرفتند و با یک ساختار سلسله مراتبی و به کمک مقایسات زوجی، با استفاده از نظرهای ۶۰ تن از خبرگان از دو گروه شرکت ها و سرمایه گذاران ریسک پذیر، معیارهای مؤثر در شکل گیری شرکت های جدید بیوتکنولوژی در تایوان را رتبه بندی کردند.

#### الف- تعیین وزن معیارها در ساختار سلسله مراتبی

در این مرحله برای تعیین وزن معیارها در ساختار سلسله مراتبی (وزن نسبی) از مقایسات زوجی استفاده می شود. در این فرآیند ابتدا عناصر هر سطر نسبت به سطر بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده، ماتریس مقایسه زوجی تشکیل می شود [۱۵].

از آنجا که انجام تمام مقایسات زوجی باعث طولانی شدن فرآیند قضاوت و در نتیجه، خسته و کم توجه شدن پاسخ دهندگان می شود، روش هایی وجود دارد که تعداد قضاوت ها را کاهش می دهد. هر چند این کار تا حدی از اعتبار پاسخ ها می کاهد، باعث سرعت عمل و حتی دقت بیشتر پاسخ دهندگان می شود.

بدین ترتیب، در پروژه حاضر برای افزایش سرعت عمل و راحتی پاسخ دهندگان، برای هر  $n$  معیار تنها از  $n-1$  مقایسه استفاده کرده ایم. مزیت دیگر این کار، جلوگیری از ناسازگاری پاسخ ها است.

در این پروژه برای محاسبه اوزان معیارها از نرم افزار EC<sup>۷</sup> استفاده شده است.

نکته ای دیگری که باید در اینجا بدان اشاره کرد، نحوه ادغام نظرهای خبرگان مختلف است. از آنجا که اکزل و ساعتی<sup>۸</sup> نشان داده اند که میانگین هندسی بهترین روش برای تلفیق قضاوت ها در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گروهی است [۱۵]، ما نیز در پژوهش حاضر از همین روش استفاده کرده ایم.

سپس ۱۷ دسته از ابزارهای سیاستی دولت تایوان را مشخص کردند و از آن خبرگان خواستند آن هایی را که با استفاده از مقیاس یک تا پنج اهمیت این سیاست ها در راستای هدف فوق قرار دارند، مشخص کنند. از میان ۱۰ سیاست برتری که دو گروه پاسخ دهنده انتخاب کردند، هشت سیاست مشترک بودند که به عنوان ابزارهای سیاستی مهم برای مرحله بعد انتخاب شده اند.

برای ارزیابی این ابزارهای سیاستی از یک گروه ۱۰ نفره از خبرگان حوزه سیاست فناوری کمک گرفته شد که الزاماً آشنایی خاصی با بیوتکنولوژی نداشتند. در این مرحله، نظر هر ارزیاب درباره اهمیت هر یک از ابزارهای سیاستی در هر معیار با استفاده از مجموعه ای از متغیرهای زبانی پنج سطحی (در یک عدد فازی مثلثی) پرسیده شد. سپس اعداد فازی حاصل از ارزیابی ابزارهای سیاستی در وزن معیارهای مربوط ضرب شد، نتیجه حاصل پس از غیر فازی کردن<sup>۴</sup>، رتبه ابزارها سیاستی مختلف را مشخص نموده است [۱۴].

مدل پژوهش حاضر نیز مشابه مدل استفاده شده در مقاله فوق است. با این همه توجه به این نکته ضروری است که رتبه بندی ابزارهای سیاستی در مقاله فوق بعد از اجرای آن ها صورت گرفته و

5. ex-post evaluation  
6. ex-ante evaluation  
7. Expert Choice  
8. Aczel & Saaty

1. Hsuet al.  
2. Liang & Chou  
3. fuzzy MCDM  
4. defuzzification

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} (x-L)/(M-L), & L \leq x \leq M \\ (U-x)/(U-M), & M \leq x \leq U \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

که  $U, M, L$  اعداد حقیقی هستند.  $L$  نمایانگر کمترین مقدار،  $M$  نمایانگر مقدار اصلی و  $U$  نمایانگر بیشترین مقدار است.

منظور از متغیر زبانی نیز، متغیری است که مقادیر آن کلمات یا جملات زبان طبیعی یا مصنوعی است [۱۴].  
برای مثال در پروژه حاضر، برای اخذ نظر خبرگان در مورد تأثیر و اهمیت هر یک از گزینه هادر هر معیار از یک متغیر زبانی استفاده شده است که می توانسته مقادیر خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم بپذیرد. برای تبدیل متغیرهای زبانی به اعداد فازی از جدول ۲ استفاده شده است.

جدول ۲: مقادیر متغیر زبانی و عدد فازی متناظر هر کدام

متغیر زبانی	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
عدد فازی	(۰ و ۰/۲۵)	(۰/۵ و ۰/۲۵ و ۰)	(۰/۲۵ و ۰/۵ و ۰/۷۵)	(۰/۷۵ و ۰/۵)	(۰/۷۵ و ۰)

که هر کدام از مقادیر اصلی را این عدد را می توان مجزا محاسبه کرد. مثلاً برای  $LE_{ij}$  داریم:

$$LE_{ij} = (1/m) \left( \sum_{k=1}^m LE_{ij}^k \right)$$

### ج- ادغام ارزش گزینه ها در وزن معیارها

در این مرحله اوزان معیارها و مقادیر فازی ارزش گزینه ها نسبت به معیارها باید بوسیله عملگرهای فازی با یکدیگر ادغام شوند. برای این کار اوزان بدست آمده از مقایسات زوجی ( $w_j$ ) را به صورت بردار  $W$  تعریف می کنیم:

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$$

و ماتریس ارزش فازی ( $\tilde{E}$ ) هر ابزار سیاستی را می توان از ارزش فازی آن ابزار تحت  $n$  معیار موجود تشکیل داد:

$$\tilde{E} = (\tilde{E}_{ij})$$

و برای ادغام اوزان در ارزش های فازی داریم:

$$\tilde{R} = \tilde{E} * w$$

### ب- ارزیابی گزینه ها (ابزارهای سیاستی) نسبت به معیارها

از آنجا که تأثیر هر یک از ابزارهای سیاستی در معیارهای مورد نظر کاملاً قطعی نیست (به ویژه قبل از استفاده از ابزارها) و بر اساس قضاوت ذهنی پاسخ دهندگان اندازه گیری می شود، به کارگیری نظریه ی فازی در این زمینه می تواند بسیار مناسب باشد. برای این کار از دو مفهوم "اعداد فازی" و "متغیرهای زبانی" استفاده می شود.

مطابق تعریف، عدد فازی  $\tilde{A}$  یک مجموعه فازی است و تابع عضویت آن به صورت  $\mu_{\tilde{A}}(x): R \rightarrow [0,1]$  است. که در اینجا  $x$  یک ابزار سیاستی است [۱۴]. اعداد فازی می توانند به شکل های مختلفی تعریف شوند. معمول ترین و ساده ترین راه، استفاده از اعداد فازی مثلثی<sup>۳</sup> (TFNs) است. هر عدد فازی مثلثی با سه مقدار تعریف می شود؛ یعنی  $\mu_{\tilde{A}}(x) = (L, M, V)$  که بصورت زیر تعریف می شود:

در نتیجه، برای ابزار سیاستی  $i$  تحت معیار  $j$ ، نظر پاسخ دهنده  $k$  به صورت زیر منعکس می شود:

$$\tilde{E}_{ij}^k = (LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k)$$

و برای جمع بندی نظرات  $m$  پاسخ دهنده داریم:

$$\tilde{E}_{ij} = (1/m) \otimes (\tilde{E}_{ij}^1 \oplus \tilde{E}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{E}_{ij}^m)$$

که نشانه های  $\oplus$  و  $\otimes$  به ترتیب جمع و ضرب فازی هستند. بدین ترتیب، میانگین قضاوت های  $m$  پاسخ دهنده به صورت عدد فازی زیر نشان داده می شود:

$$\tilde{E}_{ij} = (LE_{ij}, ME_{ij}, UE_{ij})$$

1. Fuzzy numbers
2. Linguistic variable
3. Triangular fuzzy numbers



برای غیرفازی کردن اعداد فازی روش های مختلفی وجود دارد که در اینجا روش مرکز حوزه استفاده می شود. مطابق این روش اگر ارزش غیر فازی هر گزینه را با  $V_i$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$V_i = LR_i + [(UR_i - LR_i) + (MR_i - LR_i)] / 3, \forall i$$

اکنون می توانیم ابزارهای سیاستی مورد نظر را اولویت بندی کنیم.

#### ۴- اولویت بندی ابزارها و گزینه های سیاستی

با توجه به مطالعات کتابخانه ای انجام شده ابزارهای سیاستی حمایت از NTBFها در قالب سیاست های متمرکز را به چهار دسته تقسیم کرده ایم. برای این کار، با توجه به هدف و شکل مطالعه حاضر، تغییراتی جزئی در تقسیم بندی استوری و تدر [۸] اعمال کرده ایم. برای مثال، در دسته سوم علاوه بر خدمات و مشاوره های فنی، خدمات و مشاوره های مدیریتی را نیز در نظر گرفته ایم یا توسعه نیروی انسانی را تنها به تربیت دکتری علوم و فناوری محدود نکرده ایم. شکل ۱ نمایی از دسته بندی به کار رفته در پژوهش حاضر را نشان می دهد.

نشانهگر\* عملگری روی اعداد فازی است که شامل جمع و ضرب فازی است. از آن جهت که این عملگر کمی پیچیده است، معمولاً برای محاسبه  $\tilde{R}$  از تقریبی به شرح زیر استفاده می شود [۱۴]:

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_1, \dots, \tilde{R}_j, \dots, \tilde{R}_I)$$

$$\tilde{R}_i = (LR_i, MR_i, UR_i), \forall i$$

$$LR_i = \sum_{j=1}^n LE_{ij} \times w_j$$

$$MR_i = \sum_{j=1}^n ME_{ij} \times w_j$$

$$UR_{ij} = \sum_{j=1}^n UE_{ij} \times w_j$$

#### د- اولویت بندی ابزارهای سیاستی (گزینه ها)

حاصل مرحله قبل اختصاص یک عدد فازی به هر ابزار سیاستی است؛ در نتیجه، برای این که این ابزارها قابل مقایسه و اولویت بندی باشند، باید اعداد فازی مذکور غیر فازی شوند.



شکل ۱- دسته بندی ابزارهای سیاستی حمایت از NTBFها

انکوباتوری به عنوان معیارهای تصمیم گیری بکار گرفته شده اند. در این پژوهش، برای وزن دهی به معیارها از نظرات مؤسسان و صاحبان شرکت های تازه تأسیس فناوری محور استفاده کرده ایم (۱۱ نفر). اما برای مشخص کردن ارزش هر یک از ابزارها سیاستی در مورد هر یک از معیارها از نظر گروهی از محققان و صاحب نظران در حوزه سیاست گذاری بهره گرفته ایم (بسته به هر حوزه، ۳ تا ۵ نفر). دلیل این امر نظر واضح است. در مورد معیارها (یعنی مشکلات شرکت ها) بهترین پاسخ دهندگان کسانی اند که در این زمینه

هدف ما در این قسمت تعیین اولویت ها در استفاده از ابزارهای سیاستی مختلف در هر یک از چهار حوزه بالا، در راستای هدف کلان کمک به توسعه NTBFها است. برای این کار برای هر کدام از چهار دسته مزبور از یک درخت تصمیم گیری ساخته شده است. سطح پایین هر درخت به گزینه ها که در اینجا ابزارهای سیاستی اند، اختصاص یافته است. سطح بالاتر این درخت ها به معیارها تعلق دارد. در سه مورد از چهار درخت مزبور از مشکلات شرکت های تازه تأسیس فناوری محور در هر حوزه به منزله معیار تصمیم گیری استفاده شده است. در یک درخت (متعلق به خدمات انکوباتوری) به خاطر نوع متفاوت مسئله، ویژگی های مختلف خدمات

1.Center of Area

2.Storey & Tether

خودداری کرده ایم و تنها نتایج حاصل را آورده ایم.

صاحب تجربه شخصی اند و خود اقدام به راه اندازی چنین شرکت هایی کرده اند. اما بسیاری از ابزارهای سیاستی ممکن است کاملاً برای این افراد شناخته شده نباشد. در نتیجه، استفاده از نظرهای که در این زمینه مطالعه کرده اند، از اعتبار بیشتری برخوردار خواهد بود.

#### ۱-۴- اولویت بندی حمایت های مالی

در زیر معیارهای انتخابی در این حوزه و همچنین ابزارهای سیاستی مورد نظر، به همراه کدهای تخصیص یافته آمده است. شکل ۲ نیز درخت تصمیم گیری را برای اولویت بندی ابزارهای حمایت مالی نشان می دهد.

سپس نتایج حاصل را با استفاده از روش ارائه شده در بخش پیشین جمع بندی کرده و ابزارهای سیاستی را در هر بخش اولویت بندی کرده ایم که در ادامه به تفصیل، مدل و نتایج حاصل در هر کدام از چهار دسته، یاد شده را تشریح می کنیم. اشاره به این نکته مهم ضروری است که مسلماً اهمیت این چهار دسته از یکسان نیست. در این زمینه، از مؤسسان و صاحبان شرکتهای اهمیت این چهار دسته را از رهگذر مقایسات زوجی سوال شده است که نتیجه ی آن در جدول ۳ آمده است.

#### الف- معیارها (مشکلات):

- نداشتن وثیقه (f<sub>۱</sub>)
- عدم تمایل به از دست دادن کنترل (سهام) شرکت (f<sub>۲</sub>)
- نرخ بالای بهره (f<sub>۳</sub>)
- کمتر بودن اندازه ی نیاز از حد معمول (f<sub>۴</sub>)
- تشریفات فرآیند (f<sub>۵</sub>)

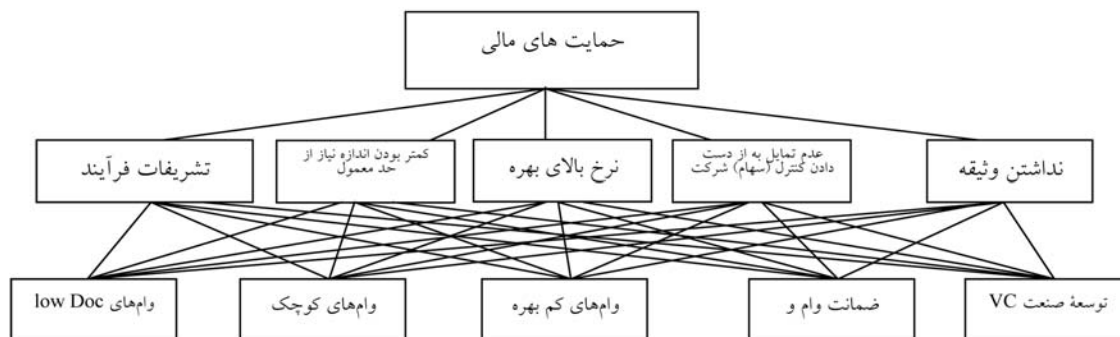
#### ب- گزینه ها (ابزارها):

- توسعه صنعت VC (f<sub>۱۱</sub>)
- ضمانت وام و سهام (f<sub>۱۲</sub>)
- وام های کم بهره (f<sub>۱۳</sub>)
- وام های کوچک<sup>۱</sup> (f<sub>۱۴</sub>)
- وام های Low Doc<sup>۲</sup> (f<sub>۱۵</sub>)

البته نامساوی بودن اهمیت ها به این معنا نیست که استفاده از یک یا دو دسته از ابزارها که اهمیت بیشتری دارند، کافی است؛ بلکه نکته کلیدی استفاده از ابزارهای مختلف در کنار یکدیگر و به صورت مکمل است. از این روست که در قسمت های بعد اولویت ها به صورت محلی و در هر دسته مورد بررسی شده و با هم ادغام نشده اند. در مورد دسته نخست از ابزارها، جزئیات محاسبات را هم آورده ایم، اما در دسته های بعدی برای رعایت اختصار از اشاره به جزئیات

جدول ۳: اولویت هر دسته از ابزارها

رتبه	نام دسته	وزن نرمال
۱	حمایت های مالی	۰.۴۵۷
۲	توسعه ی نیروی انسانی	۰.۲۲۳
۳	خدمات و اطلاعات فنی مدیریتی	۰.۱۸۵
۴	خدمات انکوباتوری	۰.۱۳۴



شکل ۲- درخت تصمیم گیری برای حمایت های مالی

1. Micro loans

۲- وام هایی منعطف برای افراد خود اشتغال که بدون نیاز به اسناد و مدارک زیاد ارائه می شود.

همانطور که مشاهده می شود توسعه صنعت VC از بیشترین اهمیت برخوردار است. ضمانت وام و سهام نیز با اختلاف نسبتاً قابل توجهی در رده دوم اهمیت قرار گرفته است. پس از این دو، ارائه وام های low doc (که ابزاری مهم برای کاهش تشریفات و افزایش سرعت تامین مالی است) و اعطای وام های کم بهره قرار دارند. وام های کوچک نیز حائز کمترین درجه اهمیت شده اند. گفتنی است که این ابزار بیشتر در توسعه کارآفرینی مهم ارزیابی می شود و طبیعتاً در رشد شرکت های فناوری محور اهمیت کمتری دارد.

#### ۴-۲- اولویت بندی اقدامات برای توسعه نیروی انسانی

در زیر معیارهای انتخابی در این حوزه و همچنین ابزارها سیاستی مورد نظر به همراه کدهای تخصیص یافته آمده است.

##### الف- معیارها (مشکلات):

- دسترسی ضعیف به پرسنل فنی ماهر (h<sub>۱</sub>)

- دسترسی ضعیف به پرسنل مدیریتی ماهر (h<sub>۲</sub>)

- بالا بودن هزینه دستمزد پرسنل (h<sub>۳</sub>)

- توانایی پائین پرسنل در کار تیمی میان رشته ای (h<sub>۴</sub>)

##### ب- گزینه ها (ابزارها):

- تربیت متخصصان مدیریت (مانند MBA و رشته های مشابه) (h<sub>۱۱</sub>)

- تربیت متخصصان دارای دکترای تخصصی (h<sub>۱۲</sub>)

- دوره های کارآفرینی و مدیریتی برای دانشجویان علوم و فناوری (h<sub>۱۳</sub>)

- ارائه یارانه و مشوق های مالیاتی برای بکارگیری پرسنل تحقیق و توسعه (h<sub>۱۴</sub>)

پس از انجام محاسبات، رتبه هر یک از ابزارها به شرح جدول ۶ خواهد بود.

از میان اقدامات مرتبط با توسعه نیروی انسانی، آموزش های کار آفرینی و مدیریتی برای دانشجویان علوم و فناوری از بالاترین اولویت برخوردار شده است.

این نتیجه با این روند که در بسیاری از کشورهای جهان مکان آموزش های کارآفرینی از دانشکده های مدیریت به دانشکده های علوم و مهندسی در حال تغییر است [۱۶]، همخوانی دارد.

وزن های به دست آمده از مقایسات زوجی برای معیارهای بالا عبارت است از:

$$f_1 = 0.216, f_2 = 0.126, f_3 = 0.290, f_4 = 0.072, f_5 = 0.296$$

جدول ۴ نیز مقدار فازی ارزش هر یک از ابزارها را در رابطه با هر یک از معیارها نشان می دهد.

#### جدول ۴: مقدار ارزش فازی هر یک از ابزارهای حمایت مالی

ابزارها	معیارها				
	f <sub>۱</sub>	f <sub>۲</sub>	f <sub>۳</sub>	f <sub>۴</sub>	f <sub>۵</sub>
f <sub>۱۱</sub>	(.۵۵،.۸،.۹)	(.۰،.۲۵)	(.۴،.۶۵،.۹)	(.۰،.۱،.۳۵)	(.۰،.۱۵،.۴)
f <sub>۱۲</sub>	(.۵۵،.۸،.۹)	(.۳،.۴۵،.۶۵)	(.۰،.۰۵،.۳)	(.۰،.۲۵)	(.۲،.۳۵،.۶)
f <sub>۱۳</sub>	(.۰،.۲۵)	(.۳،.۴۵،.۷)	(.۶۵،.۹،.۱)	(.۰،.۱،.۳۵)	(.۰،.۲۵)
f <sub>۱۴</sub>	(.۱۵،.۳،.۴)	(.۱،.۲،.۴۵)	(.۰،.۱۵،.۴)	(.۶۵،.۹،.۱)	(.۱۵،.۳،.۵۵)
f <sub>۱۵</sub>	(.۱،.۲۵،.۵)	(.۱،.۲۵،.۵)	(.۰،.۰۵،.۳)	(.۰،.۰۵،.۳)	(.۵۵،.۸،.۱)

حال باید مقادیر جدول بالا را در وزن معیارها ادغام کنیم. نتیجه حاصل عبارت است از:

$$E_{f_{11}} = (0.2348, 0.4129, 0.6305)$$

$$E_{f_{12}} = (0.2158, 0.3476, 0.5589)$$

$$E_{f_{13}} = (0.2263, 0.3249, 0.5314)$$

$$E_{f_{14}} = (0.1362, 0.2871, 0.4939)$$

$$E_{f_{15}} = (0.1970, 0.3404, 0.5756)$$

پس از غیر فازی کردن مقادیر بالا، رتبه هر یک از ابزارها به شرح جدول ۵ خواهد بود.

#### جدول ۵: اولویت هر یک از ابزارهای حمایت مالی

رتبه	کد	شرح	مقدار ارزش عددی
۱	f <sub>۱۱</sub>	توسعه صنعت VC	۰.۴۲۶۱
۲	f <sub>۱۲</sub>	ضمانت وام و سهام	۰.۳۷۴۱
۳	f <sub>۱۵</sub>	وام های low doc	۰.۳۷۱۰
۴	f <sub>۱۳</sub>	وام های کم بهره	۰.۳۶۰۹
۵	f <sub>۱۴</sub>	وام های کوچک	۰.۳۰۵۷

جدول ۶: اولویت هریک از سیاست های توسعه ی نیروی انسانی

رتبه	شرح	مقدار ارزش عددی
۱	آموزش های کار آفرینی و مدیریتی برای دانشجویان S & T	۰.۵۰۸۱
۲	تربیت متخصصان مدیریت (MBA و رشته های مشابه)	۰.۴۳۷۶
۳	ارائه یارانه و مشوق های مالیاتی برای بکارگیری پرسنل R&D	۰.۳۶۶۲
۴	تربیت دکتری در علم و فناوری	۰.۳۲۸۹

**الف - معیارها (مشکلات):**

-عدم آگاهی از وجود خدمات (b<sub>۱</sub>)

-کیفیت پایین خدمات (b<sub>۲</sub>)

-کمبود منابع مالی برای خرید خدمات (b<sub>۳</sub>)

-نبود خدمات متناسب با نیاز (b<sub>۴</sub>)

**ب - گزینه ها (ابزارها):**

-ارائه یارانه برای اطلاعات و یا خرید خدمات (b<sub>۱۱</sub>)

-اطلاع رسانی برای خدمات موجود؛ مانند ایجاد پورتال های بر

خط (آن لاین) (b<sub>۲۲</sub>)

-نظارت بر کیفیت خدمات (b<sub>۳۳</sub>)

-توسعه صنعت VC (b<sub>۴۴</sub>)

پس از انجام محاسبات، مقادیر بالا رتبه هریک از ابزارها به شرح

جدول ۷ خواهد بود.

همان گونه که در بخش های گذشته گفتیم، تربیت دکتری در علوم و فناوری نقش مهمی در ایجاد شرکتهای فناوری محور دارد، ولی از آنجا که با توجه به ترکیب پاسخ دهندگان تمرکز بر روی سیاست های معطوف به رشد و توسعه ی شرکت های مزبور بوده است، قرار گرفتن این اقدام در رتبه ی آخر غیر طبیعی نیست. گفتنی است که بیش از ۶۰٪ از پاسخ دهندگان خود دارای مدرک دکترای تخصصی بوده اند که این مطلب تأییدی بر نقش دارندگان دکتری در علوم و فناوری، در تأسیس شرکت های فناوری محور است.

**۳-۴- اولویت بندی اقدامات در حوزه ی خدمات و اطلاعات**

**فنی / مدیریتی**

در زیر معیارهای انتخابی در این حوزه و همچنین ابزارها سیاستی

مورد نظر به همراه کدهای تخصیص یافته آمده است.

جدول ۷: اولویت هریک از سیاست ها در حوزه خدمات و اطلاعات فنی / مدیریتی

رتبه	کد	شرح	مقدار ارزش عددی
۱	b <sub>۲۲</sub>	توسعه ی صنعت VC	۰,۳۲۳۳
۲	b <sub>۳۳</sub>	نظارت بر کیفیت خدمات	۰,۲۵۳۳
۳	b <sub>۲۲</sub>	اطلاع رسانی برای خدمات موجود	۰,۲۱۷۰
۴	b <sub>۲۱</sub>	ارائه ی یارانه	۰,۲۱۵۷

همانطور که مشاهده می شود، توسعه ی صنعت VC در اینجا نیز اولویت نخست را به خود اختصاص داده است. هرچند سرمایه گذاری ریسک پذیر ذاتا نوعی ابزار تامین مالی است، یکی از مهم ترین و کلیدی ترین ویژگی های آن فراهم آوردن امکان برخورداری شرکت ها از مشاوره های مدیریتی، تجربیات فنی / مدیریتی و ارتباطات گسترده سرمایه گذاران ریسک پذیر، در قالب دخالت های آنها در راهبری و تصمیم گیری های شرکتهاست.

#### ۴-۴- اولویت بندی اقدامات در حوزه ی خدمات انکوباتوری

در زیر معیارهای انتخابی در این حوزه و همچنین ابزارهای سیاستی مورد نظر به همراه کدهای تخصیص یافته آورده شده است. به دلیل ماهیت خدمات انکوباتوری، در اینجا برخلاف سه مورد بالا، مشکلات به عنوان معیار انتخاب نشده اند؛ بلکه جنبه های مختلف این خدمات به عنوان معیارهای تصمیم گیری و گزینه های سیاستی مختلف در مورد مراکز رشد به عنوان گزینه های تصمیم استفاده شده است.

#### الف- معیارها (مشکلات):

- مدت اقامت در مراکز رشد (i)

- کیفیت مکان و تجهیزات اداری مراکز رشد (i<sub>۱</sub>)
- اجاره ی پائین و دادن یارانه به خدمات مراکز رشد (i<sub>۲</sub>)
- تسهیل دسترسی به مشاوره های مدیریتی، مالی و حقوقی و افزایش کیفیت آنها (i<sub>۳</sub>)
- تسهیل دسترسی به فناوری و مشاوره فنی (i<sub>۴</sub>)
- توسعه کمی و ارتقای کیفیت خدمات بازاریابی (i<sub>۵</sub>)
- ب- گزینه ها:**
- افزایش تعداد و ظرفیت مراکز رشد (i<sub>۱۱</sub>)
- واقع شدن مراکز رشد در مناطق ممتاز شهری (نزدیک به مراکز تجاری یا دانشگاه ها) (i<sub>۱۲</sub>)
- واقع شدن مراکز رشد در پارک های علم و فناوری (i<sub>۱۳</sub>)
- افزایش سهم درآمدهای حاصل از شرکتهای مقیم به شکل سهام، رویالتی و جز آنها، در بودجه ی مرکز رشد (i<sub>۲۱</sub>)
- دولتی بودن مراکز رشد (i<sub>۲۲</sub>)
- تخصصی بودن مراکز رشد (i<sub>۲۳</sub>)
- پس از انجام محاسبات مقادیر بالا رتبه هر یک از ابزارها به شرح جدول ۸ خواهد بود.

جدول ۸: اولویت هر یک از سیاست ها در حوزه ی خدمات انکوباتوری

رتبه	کد	شرح	مقدار ارزش عددی
۱	i <sub>۲۶</sub>	تخصصی بودن مراکز رشد	۰,۵۸۹۳
۲	i <sub>۲۴</sub>	افزایش سهم درآمدهای حاصل از شرکت های مقیم، در بودجه مرکز رشد	۰,۵۷۴۳
۳	i <sub>۲۳</sub>	واقع شدن مراکز رشد در پارک های علم و فناوری	۰,۴۶۵۰
۴	i <sub>۲۲</sub>	واقع شدن مراکز رشد در مناطق ممتاز (نزدیک به مراکز تجاری و یا دانشگاهها)	۰,۴۲۶۰
۵	i <sub>۲۱</sub>	افزایش تعداد و ظرفیت مراکز رشد	۰,۲۶۴۰
۶	i <sub>۲۵</sub>	دولتی بودن مراکز رشد	۰,۱۹۳۲

#### ۵- تشریح اولویت ها

همان گونه که در قسمت قبل دیدیم، سه مورد زیر به عنوان اولویت های اصلی انتخاب شدند:

- توسعه ی صنعت VC
- آموزش های کارآفرینی و مدیریتی به دانشجویان علوم و فناوری
- توسعه انکوباتورهای تخصصی

موارد زیر نیز اولویت های سطح دوم شناخته شده اند:

"تخصصی بودن مرکز رشد" گزینه ای است که حائز بیشترین اهمیت است. از آنجا که شرکت های فناوری محور به دلیل ویژگی هایشان، بسیار بیش شرکتهای دیگر به خدمات ویژه و تخصص نیازمندند، تخصصی بودن مرکز رشد می تواند در کسب شایستگی های کلیدی کمک شایانی به آنها کند. افزایش سهم درآمدهای حاصل از شرکتهای مقیم در مرکز رشد (به شکل سهام، رویالتی و جز آنها)، در بودجه مرکز رشد نیز می تواند تاثیر به سزایی در بهبود کیفیت و کمیت خدمات ارائه شده توسط آن داشته باشد.

معقول به نظر می رسد. سطح تقاضا برای سرمایه ریسک پذیر به سه گروه به هم مرتبط از عوامل به هم مرتبط بستگی دارد [۱۸]:

۱- تقاضا برای سرمایه ریسک پذیر بامشوق های کارآفرینی افزایش پیدامی کند.

۲- پتانسیل نوآوری اقتصاد، تعیین کننده تعداد اندیشه های نوآورانه و بنابراین تعداد شرکت های دارای حمایت سرمایه ریسک پذیر است که در پی تحقق ایده های نوآورانه خود هستند.

۳- تقاضای سرمایه ریسک پذیر بستگی دارد به محیط نهادی که تعیین کننده نحوه تأمین مالی ایده های نوآورانه برای تحقق آنهاست.

سه دسته از عوامل مؤثر بر عرضه سرمایه ریسک پذیر به شرح زیر است [۱۸]:

۱- عواملی که بر عرضه ی حمایت مدیریتی سرمایه گذاران ریسک پذیر با تجربه مؤثرند.

۲- عواملی که بر عرضه سرمایه توسط تأمین کنندگان سرمایه<sup>۳</sup> تأثیر می گذارند.

۳- عواملی که بر رابطه بین سرمایه گذاران ریسک پذیر و تأمین کنندگان سرمایه تأثیر می گذارند.

همانطور که دیده می شود، عوامل بسیار متنوع و زیادی بر توسعه صنعت سرمایه گذاری ریسک پذیر مؤثرند و یک عامل مهم در شکست سیاست هایی که برای تحریک سرمایه ریسک پذیر اتخاذ می شوند، این تصور سیاست گذاران است که سرمایه ریسک پذیر تنها یک مجموعه از وجوه مالی است. این در حالی است که ممکن است موانع عمده در توسعه صنعت VC، نواقص سیستمی، مانند نبود سرمایه گذاران ریسک پذیر حرفه ای و نبود شرکت های تازه تاسیس نوید بخش باشند.

محققان مختلف در مطالعات خود به برخی ملاحظات در مورد خصوصیات صنعت VC اشاره کرده و موارد مهمی را در طراحی سیاست های تشویق سرمایه ریسک پذیر ارائه کرده اند. در ادامه، با توجه به برخی از ملاحظات مهمی که محققان به دست داده اند و همچنین موارد اشاره شده در بالا، به ملاحظاتی در طراحی سیاست های تشویق سرمایه ریسک پذیر به اجمال اشاره می شود (برای مطالعه ی بیشتر در این زمینه به [۱۹] نگاه کنید).

-ارائه ضمانت وام و سهام

-تربیت متخصصان مدیریت

-نظارت بر کیفیت خدمات اطلاعاتی و مشاوره ای

-فراهم آوردن امکان کسب درآمدهای غیر اجاره ای (مانند اخذ

سهام) برای انکوباتورها از شرکت های مقیم

به نظر می رسد که اولویت های سطح دوم بیشتر جنبه پشتیبانی از سیاست های دیگر و به ویژه اولویت اصلی (سطح اول) را دارند.

این قسمت از مقاله به تشریح اولویت های اصلی اختصاص دارد و به طور مشخص روی توسعه صنعت VC که مهمترین ابزار و دارای بالاترین اولویت است، تمرکز بیشتری خواهیم کرد. دلیل این امر، گذشته از اهمیت فوق العاده موضوع، آن است که برخلاف بسیاری از ابزارها که مستقیماً در دست دولت است، صنعت سرمایه ریسک پذیر یک صنعت خصوصی است و دولت تنها می تواند سیاستهایی برای توسعه آن طراحی و اجرا کند.

#### ۱-۵- توسعه صنعت سرمایه گذاری ریسک پذیر

در دهه های گذشته نقش کلیدی سرمایه ریسک پذیر در نوآوری فناوری و رشد اقتصادی کشورها به تأکید سیاست گذاران و محققان رسیده است. نحوه عمل و سازوکار سرمایه ریسک پذیر می تواند برخی از مشکلات تأمین مالی شرکت های تازه تاسیس فناوری محور، مانند مشکلات اطلاعاتی را حل کند. افزایش اهمیت شرکت های تازه تاسیس در خوشه های فناوری برتر دنیا در دهه ۱۹۹۰ باعث اهمیت یافتن سرمایه ریسک پذیر شده است. برخی از مطالعات در این زمینه نشان می دهد که سرمایه ریسک پذیر، نوآوری در عرصه فناوری را نه تنها در شرکت های دریافت کننده تأمین مالی بلکه در کل بخش مورد نظر افزایش می دهد. طبق این مطالعات، هر دلار سرمایه گذاری شده توسط VC، ۳ تا ۴ برابر هر دلار R&D شرکتی در نرخ پتنت<sup>۲</sup> تأثیر دارد. تحقیقات دیگری نیز به تأثیر مثبت VC بر موفقیت شرکت دریافت کننده سرمایه اشاره کرده اند [۱۷].

در این قسمت، پس از مروری گذرا بر انواع عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای سرمایه ریسک پذیر، کوشش می شود تا ملاحظاتی برای طراحی اثر بخش سیاست های تشویق فعالیت سرمایه ریسک پذیر ارائه شود. به طور کلی، برای تعیین نیروهای پیش ران فعالیت صنعت سرمایه گذاری ریسک پذیر، بررسی طرف عرضه و طرف تقاضا

3. Capital Providers

2. Patent

از جمله موضوعاتی که آموزش آن ها به دانشجویان علوم و مهندسی، مفید به نظر می رسد، می توان به مبانی کارآفرینی، طراحی طرح تجاری خوب، راه های تامین مالی کارآفرینی، مدیریت فناوری و نوآوری، مباحث مربوط به مدیریت استراتژیک، بازاریابی، مبانی مدیریت مالی و حسابداری، مدیریت منابع انسانی و قوانین لازم برای نوآوران، کارآفرینان و مدیران اشاره کرد. همچنین، برگزاری سمینارهایی درباره ی فناوری های نو مانند بیوتکنولوژی و فناوری اطلاعات و همایش هایی با هدف بررسی تجربیات شرکتهای فناوری محور خارجی و ایرانی، می تواند برای دانشجویان مهندسی و علوم، بسیار سودمند باشد [۲۰].

### ۵-۳- توسعه انکوباتورهای تخصصی

چنان که در پیشتر تصریح شده است، در پارادایم مدرن، وظیفه اصلی مراکز رشد، فراهم آوردن امکان دسترسی NTBF ها به منابع شایستگی های مورد نیاز است.

بدیهی است که هرچه ورودی های یک مرکز رشد متنوع تر باشند، حوزه وظایف آن مرکز نیز گوناگون تر است و مرکز رشد باید خدمات گسترده تر و متنوع تری فراهم آورد. نظر به اینکه مرکز رشد محدودند، تنوع و گستردگی خدمات مورد انتظار موجب کاهش عمق و کیفیت آنها خواهد شد. از این رو باید خدماتی را که از مرکز رشد انتظار می رود، محدود کرد.

با در نظر گرفتن این نکته که شرکت های فعال در هر حوزه فنی خاص نیازهای کمابیش مشابهی دارند، محدود کردن ورودی های مرکز رشد به یک حوزه فنی خاص (تخصصی کردن انکوباتور) راهی مناسبی برای بهینه کردن تخصیص منابع در دسترسی به شایستگی های مورد انتظار است.

منطقی است که شرکت هایی که در زمینه های مشابهی فعالیت می کنند، نیازهای فنی و مدیریتی مشابهی داشته باشند، از این رو، هر انکوباتور تخصصی می تواند نیرو و امکانات خود را صرف اکتساب شایستگی های مورد نیاز و مشترک کند و به گونه مطلوب تری دسترسی به آنها را برای مشتریان خود فراهم آورد. از طرف دیگر، انکوباتور تخصصی نسبت به گونه انکوباتور غیر تخصصی، با سرعت بیشتری به عنوان یک مجموعه فعال در حوزه خاص فنی مشهور می شود. این کسب

- سرمایه گذاران ریسک پذیر به دنبال کسب بیشترین بازده ممکن هستند و در پی فرصت های سرمایه گذاری نویدبخش اند. عدم وجود شرکت های تازه تأسیس با کیفیت در اقتصاد می تواند مانعی بزرگ در شکل گیری سرمایه ریسک پذیر باشد.

- سرمایه گذاران ریسک پذیر واسطه هایی اند که وجوه مالی را از سرمایه گذاران گوناگون جذب کرده، در شرکت های تازه تأسیس نوید بخش سرمایه گذاری می کنند. کم بودن سرمایه گذارانی که تمایل به سرمایه گذاری در صندوق های VC داشته باشند و موانع قانونی در برابر سرمایه گذاری برخی از نهادهای مهم (مانند صندوق های بازنشستگی) می تواند مانع از شکل گیری صنعت VC شود.

- سرمایه گذاران ریسک پذیر در مقطعی سرمایه گذاری خود را نقد می کنند. از جمله راهبردهای خروج عمده می توان به فروش سهام در بورس و ادغام اشاره کرد. سیاست گذاران باید توجه کنند که هر بازار سهام باید دارای شفافیت و نقدینگی باشد؛ در غیر این صورت حسن شهرت خود را از دست خواهد داد و نمی تواند برای شرکت های با کیفیت ابزار جذب سرمایه باشد. نکته مهم این است که امکان استفاده از بازار بورس کشورهای دیگر وجود داشته باشد.

- شراکت با سرمایه گذاران ریسک پذیر خارجی می تواند به یادگیری و کسب و تجربه در صنعت VC کمک کند و این روندی است که باید تسهیل شود.

- نظارت بر شرکت، نمایندگی در هیئت مدیره و گرفتن سهام شرکت، از جمله ویژگی های مهم سرمایه گذاری ریسک پذیر است. قوانینی که محدودیت هایی پیش روی این موارد می گذارند، ممکن است موانعی بزرگی در شکل گیری صنعت VC ایجاد کنند.

### ۵-۲- آموزش های کارآفرینی و مدیریتی به دانشجویان

#### علوم و فناوری

امروزه سیاست های ادغام آموزش کارآفرینی در همه سطوح نظام آموزش، از مدارس ابتدایی تا دانشگاه، در بسیاری از کشورها دنبال می شود. از روندهای مهم اخیر می توان به تغییر مکان آموزش های کارآفرینی از دانشکده های مدیریت به دیگر حوزه ها، مانند مهندسی و علوم اشاره کرد [۱۶].

مهمی در شکل گیری و موفقیت این شرکت ها خواهد داشت. در زمینه توسعه خدمات انکوباتوری نیز ایجاد انکوباتورها یا مراکز رشد تخصصی که تا اندازه ی امکان در منافع حاصل از موفقیت شرکت های مقیم شان سهیم باشند، باید در دستور کار قرار گیرد.

البته باید توجه داشت که پیش نیاز موفقیت چنین سیاست ها و ابزارهایی، نگاه نظام مند به آنها و به کارگیری هم زمان سبدی از این ابزارها در قالب نظام حمایتی جامع و هوشمند است.

### سیاس گذاری

این پژوهش با همکاری آقایان آلفرد سرکیسیان، مهندس بهنود قهرودی قمصری و خانم مهندس پریسا علیزاده و با حمایت مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معدن انجام شده است که مراتب سپاس خود را از ایشان ابراز می نمائیم.

شهرت به انکوباتور برای شبکه سازی کمک مؤثر می کند. به عنوان یک نمونه مهم می توان به کارکرد شهرت در عرضه خدمات بازاریابی اشاره کرد. طبیعی است که هر انکوباتور تخصصی که حسن شهرت دارد، با سهولت بیشتری می تواند برای محصولات شرکت های مقیم بازاریابی کند. چنان که پیدا است، تخصصی بودن انکوباتور می تواند به آن در ارائه ی بهتر خدمات بازاریابی، مشاوره های فنی/مدیریتی و مواردی از این دست کمک کند.

### ۶- نتیجه گیری

علی رغم نقش مهم شرکت های تازه تاسیس فناوری محور در بالندگی فنی کشورها، توسعه خود آنها به برنامه ریزی و حمایت خاص دولت نیاز دارد. حمایت های مالی، پرورش نیروی انسانی، گسترش خدمات و اطلاعات فنی/مدیریتی و گسترش خدمات انکوباتوری، از جمله مهمترین حمایت های دولت از این شرکت ها به شمار می روند. از آنجا که سیاست ها و ابزارهای متنوعی را برای هر یک از این حمایت ها می توان به کار برد، مشخص کردن مهم ترین سیاست ها و ابزارها، برای متمرکز کردن توجهات و افزایش اثربخشی و کارایی حمایت ها با توجه به شرایط کشور، ضروری است.

روشی که برای اولویت بندی این ابزارها استفاده می شود، باید امکان لحاظ کردن دیدگاه های کارآفرینان و مدیران این شرکت ها و متخصصان سیاست گذاری در این زمینه را در یک قالبی نظام مند داشته باشد.

با توجه به مطالعه انجام شده، به نظر می رسد که در وضعیت موجود توجه به توسعه ی صنعت سرمایه گذاری ریسک پذیر (VC)، هم به لحاظ اهمیت آن در فراهم کردن منابع مالی برای NTBFها، هم ارائه کمک های مدیریتی، دارای بیشترین اهمیت است. اعطای ضمانت های وام و سهام نیز از دیگر ابزارهای مالی مهم در این زمینه به شمار می رود. دادن آموزش های کارآفرینی و مدیریتی به دانشجویان حوزه های علوم و فناوری (به ویژه دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی) و فراهم آوردن امکان دسترسی NTBFها به خدمات فنی و مدیریتی با کیفیت نیز نقش



## References:

## منابع:

[13] Chou, T.Y., and Liang, G.S., "Application of a fuzzy multi-criteria decision-making model for shipping company performance evaluation", *Maritime policy & Management*, 28 (4), 375-392, 2001.

[14] Hsu, Y.G., and Shyn, J.Z., and Tzeny, G.H., "policy tools on the formation of new biotechnology firms in Taiwan", *Technovation*, 25(3), 281-292, 2005.

[۱۵] قدسی پور، ح.، ۱۳۸۱، "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی"، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

[16] Lundström A. and Stevenson, L., "On the Road to Entrepreneurship, Policy-Summary", *Swedish foundation for Small Business Research*, 2002.

[17] Avnimelech, G. and Teubal, M., "Venture capital policy in Israel: a comparative analysis and lessons for other countries", *International Conference: Financial Systems, Corporate Investment in Innovation and Venture Capital*, organized by UNU- INTECH, Brussels, 2002.

[18] Shertler, A., "Driving forces of venture capital investments in Europe: a dynamic panel data analysis", *Kiel Institute for World Economics, Kiel, Germany*, 2003.

[۱۹] سرکیسیان، آ.، "ملاحظات در طراحی سیاست‌های تشویق سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر"، اولین همایش ملی صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر، تهران، ۱۳۸۳.

[۲۰] قاضی نوری، س.، "بررسی مراکز و فعالیتهای مرتبط با کارآفرینی در دانشگاههای جهان، با تاکید بر فعالیتهای آموزشی"، گزارش طرح پژوهشی، مرکز کارآفرینی دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۲.

[1] European Communities, "A Guide to Financing Innovation", *Innovation and SMEs Program*, 2002.

[2] Licht, G. and Nerlinger, E., "New Technology-based Firms in Germany: A Survey of the Recent Evidence", *Research Policy* 26 (9), 1005-1022, 1998.

[3] Humphrey J. and H. Schmitz, "Principles for Promoting Clusters & Networks of SMEs", *Number 1, UNIDO, Vienna*, 1995.

[4] Henry, C., S. Hill and De Faoite, D., "Encouraging Innovative Start-ups: In Search of the Technology-based Entrepreneur", *31st European Small Business Seminar, Dublin*, 2001.

[5] Faulhaber G.R., "Emerging technologies and public policy" in Wharton on managing emerging technologies, ed. G.S. Day, P.J.H. Schoemaker and R.E. Gunther, *John Wiley & Sons, Inc., New York*, 2000.

[6] Lerner, J., "The government as venture capitalist: the long-run impact of the SBIR program", *Journal of Business* 72 (3), 285-318, 1999.

[7] Lerner, J., "Public venture capital: rationales and evaluation", in *The Small Business Innovation Research program: challenges and opportunities*, C.W. Wessner, (ed.); *Board on Science, Technology and Economic Policy, National Research Council*, 1999.

[8] Storey D.J. and B.S. Tether, "Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union", *Research Policy* 26(9), 1037-1057, 1998.

[9] Barrow, C., "Incubators", *John Wiley & Sons*, 2001.

[10] Lundström A. and L. Stevenson, "Entrepreneurship Policy for the Future", Volume 1 of *the Entrepreneurship for the Future Series, Swedish Foundation for Small Business Research*, 2001.

[11] Dossani R. and M. F. Kenney, "Providing Financing for Technology-based SMEs", *Expert Meeting on Improving the Competitiveness of SMEs through Enhancing Productive Capacity: Financing Technology, Geneva*, 2002.

[12] Hsu, Y.G., and Tzeng, G.H., and Shyu, J.Z., "fuzzy multiple criteria selection of government-sponsored frontier Technology R&D projects", *R&D management*, 33(5), 539-551, 2003.