"Research Article"

10.30495/QJOPM.2022.1961390.3395

Designing an opportunity-evaluating model for entrepreneurship in an unpredictable environment using Fuzzy approach (Studied for software industry)

Shiva Mehdizadeh Aghdam[1], **Jahangir Yadollahi Farsi***[2], **Narges Imanipour**[3]

Abstract

Choosing a suitable opportunity in conditions of uncertainty is a common problem for entrepreneurs. The software startup procedure is particularly vulnerable to extreme uncertainty and competition; therefore, analyzing opportunities and threats is critical for entrepreneurs. This study aims to identify the criteria of uncertainty in evaluating entrepreneurial opportunities in technology-driven businesses of the software industry with a fuzzy approach using a mixture of qualitative and quantitative methods.The statistical population of the research is experts in the software industry. In this regard, First, a theoretical basis was obtained by examining the background. Second, we performed semi-structured interviews and extracted and coded 115 phrases. Third, after combining the general and subsidiary phrases, we reached 84 phrases, and by combining similar phrases, we selected 29 phrases. Forth, after Categorizing those phrases, we determined the six axes of uncertainty and used the fuzzy Ahp technique and Geometric Buckley averaging in

[1] Ph.D. Candidate, Department of Entrepreneurship, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

[2]Professor of Entrepreneurship Department, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

* Corresponding Author: jfarsi@ut.ac.ir

[3] Associate Professor, Department of Entrepreneurship, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

Microsoft Excel to rank those six axes. This ranking is as follows, 1- uncertainty on resources, 2- uncertainty on competition, 3- uncertainty on technology, 4- uncertainty on politics, 5- uncertainty on agents, and 6- uncertainty on customers. Finally, the model of evaluating entrepreneurial opportunities in conditions of uncertainty is designed using a fuzzy approach in the software industry.

Keywords: Opportunity evaluation, Fuzzy approach, Technological entrepreneurship, Uncertainty

1. Introduction

Understanding the nature and sources of uncertainty has been the foundation of entrepreneurial decisions and the main focus of entrepreneurship. The software industry is turbulent and faces a lot of pressure due to rapid technological developments and innovations, unpredictability, and tough competition. Research on identifying and evaluating the uncertainties and opportunities that software startups create is scarce. Therefore, extensive research is important in starting software programs to help entrepreneurs make better decisions and avoid choices that lead to business failure. Most of the research in this regard is focused on the general process of entrepreneurship and is not specific to the establishment of software companies. There are a set of opportunities for entrepreneurship in the software industry, and to evaluate these opportunities, we need a model that includes a list of quantitative and qualitative criteria. Changes and dynamics, the complexity of the industry, market, and technology make the importance of qualitative components in decision-making to evaluate the opportunity to rise.

Therefore, due to the possibility of errors in choosing the right opportunity or the right idea for the opportunity, as well as the lack of knowledge to evaluate the opportunity in the conditions of uncertainty and the needs of entrepreneurs according to the existing conditions, in this research, we want to answer the question that " How is the evaluation model of entrepreneurial opportunities in the conditions of uncertainty using the fuzzy approach in the software industry?".

2. Literature Review

The background of the topic regarding opportunity evaluation shows that the logical and conceptual definition of the evaluation of existing opportunities is divided into five categories, including evaluation from a general perspective, profit estimation, loss estimation, perceived desirability, and feasibility understanding (Mehdizadeh et al, 2022).

(Tomy and Pardede,2017) in the field of software entrepreneurship, uncertainties are classified as political, technological, competitor, supplier, consumer, and resource uncertainties.

According to the studies of uncertainty factors in the software industry, it can be classified into six groups:

2.1. Political uncertainty

The political environment, Government support, Employment laws, Taxation, and Economy (Eriksson and Li,2012; Skinner,2008; Sahoo and Nauriyal,2014; Rakesh,2014).

2.2. Technological uncertainty

Technological developments, Innovation speed, Technological infrastructures, and Alternate technological solutions (Dutot, Bergeron, and Raymond,2014; Rose,2012).

2.3. Competitive uncertainty

Competitive environment, Type of competition, Leading competitor, Share of market, and Marketing strategy (Rose,2012; Tribby,2013; Wenzel ,2012).

2.4. Supplier uncertainty

Distribution channel, Alliances, Software licenses, and Presence of substitute products (Wenzel,2012; Rose,2012; Skinner,2008)

2.5. Customer uncertainty

, Potential market size, Segmentation, living conditions, Customer needs, Purchasing power, and Purchase behavior (Eriksson and Li,2012; Rose,2012; Shi, Xu, and Green,2014; Ng, Macbeth, and Southern,2014; Wenzel,2012).

2.6. Resource uncertainty

Social networks, Capital, Technological resources, Patents and copyrights, Skilled human resources, Innovation process, R&D, Operating expenses, Revenue streams, and Entrepreneur's education & experience (Eriksson and Li,2012; Bergeron, and Raymond,2014;

Wenzel,2012; Rose,2012; Eriksson and Li,2012; Ng, Macbeth, and Southern,2014; Dutot, Bergeron, and Raymond,2014).

Considering the existence of severe uncertainty in the software industry and also the lack of a comprehensive model regarding the evaluation of uncertainty in the above industry, the purpose of this research is to design a model for evaluating entrepreneurial opportunities under conditions of uncertainty using the fuzzy approach in the software industry.

3. Methodology

The research method is mixed in this research; therefore, interviews, questionnaires, and expert opinions were used to advance the goals of the research.

In this research and in general in qualitative studies, content analysis method, continuous reference to literature and checking with participants and experts are used.

In the first step, the results are content analysis, and in the second step, they are analyzed and reported in the form of ranking and grading techniques, as well as central indicators such as the average. In the qualitative section, content analysis and coding were used for data analysis.

And in the quantitative part, weighting, variance analysis and multi-criteria decision making were used. The fuzzy hierarchical process method is used for weighting and ranking criteria or research options, and there are three methods for calculating the weights in this analysis, Chang's development analysis method, improved method, Mykhailo's fuzzy prioritization method, which is from the method We use improved due to more appropriateness in this regard.

4. Conclusion

These results indicate that in order to make a better decision regarding the evaluation of entrepreneurship opportunities in the software industry, according to the level of uncertainties in the mentioned criteria, better decisions can be made and as a result, the degree of this uncertainty for companies Software is reduced. The step-by-step procedure is as follows:

Step 1- Determining the sub-criteria of uncertainty in the entrepreneurship opportunity, Table 11

Step 2- Quantitative calculation of each opportunity according to the final weight under the criteria of each opportunity, Table 11

Step 3- Quantitative comparison of available opportunities

Step 4- Choosing the right opportunity

To use the model (Figure 2), first we consider the value of n to be zero and let m equal to the number of opportunities that we want to compare, the comparison matrix of opportunities E(n+1..., m+1) We form, we select the sub-criteria related to each opportunity and we calculate the quantitative results of each opportunity according to the final weight of the sub-criteria of that opportunity in Table 11 and put it in the matrix. Opportunity occurs with the least amount of uncertainty.

According to the analysis done, the criterion of resource uncertainty has the first rank, competitive uncertainty has the second rank, technological uncertainty has the third rank, political uncertainty, agent uncertainty and customer uncertainty are in the fourth to sixth ranks.

The findings show that among the 29 sub-codes, uncertainty caused by distribution channels with a weight of 0.1111 has the first rank of uncertainty, uncertainty about the economic conditions of society with a weight of 0.0812 has the second rank, competition in the environment with a weight of 0.0689 ranks third. Market share with a weight of 0.0668 ranks fourth and income stream with a weight of 0.0539 ranks fifth. The weight and next rank of other criteria can be seen in Table 11.

Considering the very high speed of innovations in the software industry and the change in demand for new technologies and products, the uncertainties related to distribution channels are presented as a powerful uncertainty, considering those new technologies Because of their unstable and unpredictable nature, a more complex technology increases the level of uncertainty. Uncertainty requires evaluating new technology or innovation in terms of price, performance, and quality. Compared to other sectors, technological advancements in the software industry grow much faster, so it is important to keep up with the technology to avoid threats and misunderstanding opportunities.

There is great uncertainty about customer expectations of innovative software products or services. Start-up companies often develop software applications with customers and end users fully known. Therefore, to

exploit an opportunity, the entrepreneur must understand certain aspects of the user's needs.

A number of sources of uncertainty occur throughout the software life cycle and are unavoidable. The proper management of these uncertainties is very significant because they have been identified as the main determinants for the effective achievement of software projects whose performance is optimal.

((مقاله پژوهشی))

10.30495/QJOPM.2022.1961390.3395

طراحی مدل ارزیابی فرصت های کارآفرینی درشرایط عدم اطمینان با رویکرد فازی(مطالعه صنعت نرم افزار)

شیوا مهدیزاده اقدم[۱]، جهانگیر یدالهی فارسی*[۲]، نرگس ایمانی پور[۳]

چکیده

تصمیم‌گیری برای انتخاب یک فرصت مناسب در شرایط عدم اطمینان یک معضل رایج برای کارآفرینان است. سیستم راه‌اندازی نرم‌افزار به طور خاص با عدم اطمینان شدید و رقابت بیش از حد مواجه می‌باشد، بنابراین تحلیل فرصت‌ها و تهدیدها برای کارآفرینان حیاتی است. هدف پژوهش حاضر، طراحی مدل ارزیابی فرصت های کارآفرینی در شرایط عدم اطمینان در خصوص صنعت نرم افزار با رویکرد فازی و با استفاده از روش آمیخته است. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان حوزه صنعت نرم افزار می باشد و برای این منظور ابتدا با بررسی پیشینه، مبنای نظری تحقیق به دست آمد و در ادامه پس از مصاحبه و کد گذاری تعداد ۱۱۵ عبارت اولیه استخراج و کد گذاری آن ها صورت پذیرفت، سپس با ادغام عبارات کلی با عبارات فرعی تعداد کدها به ۸٤ رسید و با ادغام موارد مشابه تعداد ۲۹ مفهوم گزینش شدند که پس از گروه بندی شش کدمحوری استخراج گشت، سپس با رتبه بندی معیارهای به دست آمده از طریق پرسشنامه توسط خبرگان و با روش Ahp فازی، به وسیله روش میانگین هندسی باکلی در نرم افزار اکسل صورت پذیرفت. معیار عدم اطمینان منابع دارای رتبه اول، عدم اطمینان رقابتی دارای رتبه دوم، عدم اطمینان تکنولوژیکی رتبه سوم، عدم اطمینان سیاسی، عدم اطمینان عامل و عدم اطمینان مشتری در رتبه های چهارم تا ششم قرار گرفتند و در نهایت مدل ارزیابی فرصت های کارآفرینی درشرایط عدم اطمینان با استفاده از رویکرد فازی در صنعت نرم افزار طراحی گشت.

واژگان کلیدی: ارزیابی فرصت، رویکرد فازی، کارآفرینی فناورانه، عدم اطمینان

[۱] دانشجوی دکترای گروه کارآفرینی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین،ایران

[۲] استاد گروه کارآفرینی، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)jfarsi@ut.ac.ir

[۳] دانشیار گروه کارآفرینی، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

تصمیم‌گیری برای انتخاب یک فرصت مناسب در شرایط عدم اطمینان یک معضل رایج برای کارآفرینان است. با در نظر گرفتن آینده نامعلوم(مک مولان و شفرد[1]،۲۰۰٦) و به خاطر تاخیر زمانی بین ارزیابی و بهره‌برداری فرصت ها(توماسجان[2] و همکاران،۲۰۱۳)، اطلاعات کارآفرینان در مورد فرصت‌ها غیردقیق و حداقلی می باشد. درک ماهیت و منابع عدم اطمینان، پایه و اساس تصمیم گیری های کارآفرینانه و تمرکز اصلی کارآفرینی بوده است(مک کلوی[3] و همکاران،۲۰۱۱). بسیاری از کارآفرینان بالقوه قادر به شناسایی فرصت‌ها هستند، اما اکثر سرمایه‌گذاری‌ها هنگامی که کارآفرینان درک صحیحی از خطرات مرتبط با فرصت‌ها ندارند، شکست می‌خورند(ایرلند، هیت و سیرمون[4]،۲۰۰۳).

صنعت نرم افزار، یک صنعت آشفته است که به علت تغییرات سریع در تحولات تکنولوژیکی و نوآوری‌ها، عدم امکان پیش بینی و رقابت سخت، با فشار بسیار زیادی مواجه می‌باشد(پاترونسترو همکاران[5]،۲۰۱٤). علاوه بر این، صنعت نرم‌افزار به بسیاری از نیروهای خارجی وابسته است که شرکت ها کنترل محدودی نسبت به آنها دارند(شین و ونکاتارامان[6]،۲۰۰۰). تحقیقات در زمینه شناسایی و ارزیابی عدم قطعیت‌ها و فرصت‌هایی که راه‌اندازی نرم‌افزار ایجاد می‌کنند، اندک است. بنابراین تحقیقات گسترده، در شروع برنامه‌های نرم‌افزاری مهم است تا به کارآفرینان کمک کند تصمیمات بهتری بگیرند و از انتخابی که منجر به شکست کسب وکار می‌شود اجتناب کنند(پاترونسترو همکاران،۲۰۱٤). اکثر تحقیقات در این خصوص بر روی فرآیند کلی کارآفرینی متمرکز هستند و مختص تاسیس شرکت های نرم‌افزاری نیستند.

---

[1] McMullen & Shepherd

[2] Tumasjan

[3] McKelvie

[4] Ireland et al

[5] Paternoster et al

[6] Shane & Venkataraman

چالش اصلی در کارآفرینی نرم‌افزاری، ارزیابی فرصت‌های تجاری در بازار جهانی نوآورانه است که به سرعت در حال تغییر هستند(پاترونسترو همکاران،۲۰۱٤). با وجود اینکه موانع ورود به صنعت نرم‌افزار به طور قابل‌توجهی در سال‌های اخیر با توسعه فن‌آوری اطلاعات مانند رایانش ابری و نرم‌افزارهای متن‌باز کاهش‌یافته است، صنعت نرم‌افزار تاریخچه عملیاتی محدودی دارد که برنامه‌ریزی و فعالیت در آن را همانند سایر تجارت‌ها دشوار می‌سازد(یونفی و همکاران[1]،۲۰۱٤)، بنابراین، با وجود تقاضای بی وقفه و نوآوری مداوم، این زمینه همیشه به سرمایه‌گذاری‌های موفق نمی‌انجامد. نرخ شکست در میان شرکت های نرم افزاری نسبت به سایر صنایع بالا است. اکثریت بزرگی از این شرکت‌ها در طول ۲ سال از تاسیس آنها شکست خورده اند. با توجه به تحقیقات فوربز ۹ مورد از ۱۰ استارت آپ شکست می‌خورند و اکثر آنها استارت آپ های نرم افزاری می‌باشند(پاترونسترو همکاران،۲۰۱٤) و کارآفرینان معمولا با ارزیابی ریسک های آینده در ارتباط با این سرمایه گذاری ها مواجه می باشند(رز[2]،۲۰۱۲).

یک فرصت کارافرینی در صنعت نرم افزار می تواند امکان معرفی یک محصول جدید به بازار برای رفع یک نیاز و یا فراهم کردن امکان خدمت به مشتریان به صورت متفاوت و بهتر با طراحی محصول جدیدتر و یا طراحی محصول مورد نظر مشتریان باشد.

مجموعه فرصت هایی برای کارافرینی در صنعت نرم افزار وجود دارد که برای ارزیابی این فرصت ها به یک مدل نیاز داریم که شامل لیستی از معیارهای کمی و کیفی می باشد. تغییرات و پویایی ها، پیچیدگی صنعت، بازار و فناوری باعث می شود که اهمیت مولفه‌های کیفی در تصمیم گیری برای ارزیابی فرصت بالا رود.

بنابراین با توجه به امکان وجود خطا در انتخاب فرصت مناسب و یا ایده مناسب برای فرصت و همچنین کمبود دانش جهت ارزیابی فرصت در شرایط عدم اطمینان و نیاز کارافرینان با توجه به شرایط موجود، در این پژوهش می‌خواهیم به این سوال جواب دهیم

[1] Yunfei et al

[2] Rose

که "مدل ارزیابی فرصت‌های کارآفرینی درشرایط عدم اطمینان با استفاده از رویکرد فازی در صنعت نرم افزار چگونه می باشد؟".

کارآفرینان با ارزیابی فرصت ها، برای ادامه یا پایان دادن پیگیری فرصت ها تصمیم می گیرند. بنابراین، ارزیابی فرصت‌ها یک مرحله حیاتی در کارآفرینی است که به قضاوت در مورد جذابیت پیگیری فرصت و یا صرف نظر از آن منجر می‌شود(ویلیام و وود[1]، ۲۰۱۵). برای این قضاوت، افراد فرصت را در طی معیار قضاوت ارزیابی می‌کنند که ساختار شناختی زیربنایی برای تعیین سطح جذابیت فرصت‌های شخصی را در بر می‌گیرد(وود و ویلیام،۲۰۱٤). به این ترتیب، معیارهای قضاوت برای تعیین اینکه آیا مجموعه ای از شرایط با تصویر ذهنی افراد در ارتباط است یا خیر، استفاده می‌شود(شفرد،۲۰۰۷).

ارزیابی فرصت، فرآیند کاهش عدم اطمینان است که به موجب آن فرد به طور فزاینده‌ای عوامل ذهنی، شرایط و رویدادها را تعریف می‌کند، به طوری که آن‌ها را به عنوان واقعیت مطلوب و شدنی آینده ببینند(دیمو[2]،۲۰۱۰). ارزیابی مطلوبیت و امکان سنجی می تواند به فرم سوم شخص(فرصت برای فرد دیگر) یا اول شخص(فرصت برای من) باشد. ارزیابی فرصت‌ها به عنوان اول شخص با فعالیت کارآفرینی سازگارتر است(مک مولان و شفرد،۲۰۰٦). بنابراین ارزیابی‌های فرصت، قضاوت مبتنی بر آینده یا مجموعه‌ای از قضاوت‌ها هستند که در آن وقایع مبهم، پیامدها و خروجی ها استنباط می‌شوند(هاستی[3]،۲۰۰۱).

به طور کلی، پیشینه موضوع در خصوص ارزیابی فرصت نشان می دهد که تعریف منطقی و مفهومی در خصوص ارزیابی فرصت های موجود، به پنج دسته تقسیم می شود شامل

[1] Williams & Wood

[2] Dimov

[3] Hastie

ارزیابی از دید کلی، برآورد سود، برآورد ضرر، مطلوبیت درک شده و درک امکان‌سنجی(مهدیزاده[1] و همکاران،۲۰۲۲).

این ترکیب نظری حاکی از آن است که برآورد سود، برآورد زیان، مطلوبیت ادراک‌شده و امکان‌سنجی درک شده معیارهای هسته‌ای ارزیابی می باشند که تعیین‌کننده اولویت‌های کارآفرینان در سطح جذابیت فرصت‌های شخصی هستند. درک نظری فعلی در مورد ماهیت ارزیابی فرصت‌ها، نشان می‌دهد که این چهار معیار با هم ترکیب می‌شوند تا جذابیت فرصت را شکل دهند(مهدیزاده و همکاران،۲۰۲۲).

درک ماهیت و منابع عدم اطمینان، زمینه‌ساز تصمیم‌گیری کارآفرینی و کانون اصلی پژوهش های کارآفرینی می باشد(مک کالوی و همکاران[2]،۲۰۱۱). تجزیه و تحلیل داده‌ها اجازه مدیریت عدم اطمینان‌ها را در کارآفرینی فراهم می‌کند(نمبیسان[3]،۲۰۱۷).

محیط تکنولوژی با درجه بالایی از عدم اطمینان بازار، فن‌آوری و رقبا مواجه می باشد. سیستم راه‌اندازی نرم‌افزار به طور خاص با عدم اطمینان شدید و رقابت بیش از حد مواجه می‌باشد.

صنعت نرم افزاری یک صنعت آشفته است که به علت تغییرات سریع در تحولات تکنولوژیکی و نوآوری ها، عدم امکان پیش بینی و رقابت سخت، با فشار بسیار زیادی مواجه می‌باشد(پاترونسترو همکاران، ۲۰۱٤). عدم اطمینان خاص، ممکن است همیشه آشکار نباشد، اما آگاهی از منابع نامطمئن می تواند روی موفقیت یا شکست یک پروژه تاثیر بگذارند. عدم اطمینان ها در پروژه های نرم افزاری را می توان با تحلیل منابع عدم اطمینان بررسی نمود، این عدم اطمینان ها شامل عدم اطمینان تکنولوژیکی، عدم اطمینان بازار، عدم اطمینان محیطی و عدم اطمینان اجتماعی- انسانی می‌باشند(مارینهو[4]،۲۰۱۷):

---

[1] Mehdizadeh

[2] McKelvie

[3] Nambisan

[4] Marinho et al

(تامی و پارددی،۲۰۱۷)در زمینه کارآفرینی نرم افزاری، عدم اطمینان ها را به عنوان عدم اطمینان های سیاسی، فناوری، رقبا، تأمین کننده، مصرف کننده و منابع طبقه بندی می نمایند. با توجه به مطالعات فاکتورهای عدم اطمینان در صنعت نرم افزار مطابق جدول ۱ می باشد.

تعدادی از منابع عدم اطمینان در طول چرخه عمر نرم‌افزاری رخ می‌دهند و غیرقابل‌اجتناب می‌باشند. مدیریت صحیح این عدم اطمینان ها بسیار قابل‌توجه است زیرا به عنوان عوامل تعیین‌کننده اصلی برای دستیابی موثر به پروژه‌های نرم‌افزاری شناسایی شده‌اند که عملکرد آن‌ها بهینه است. پنج بعد عدم اطمینان در صنعت نرم افزار شامل مقررات، برآوردها، برنامه ریزی، سازمان تیم و مدیریت پروژه می باشد(سانگایا و همکاران[1]،۲۰۱۸). یک چالش مهم در کارآفرینی نرم افزاری، ارزیابی فرصت در بازار جهانی نوآورانه و پر سرعت است(پاترونسترو همکاران،۲۰۱٤). ارزیابی فرصت ها، مربوط به تحقیق و ارزیابی محیط بیرونی برای درک خطرات مرتبط با سرمایه گذاری می باشند. اندازه گیری یا ارزیابی موفقیت کارآفرینی یک فرایند طولانی مدت است که این فرایند شامل ارزیابی قابلیت زنده ماندن محصول یا خدمات نرم افزاری موجود در بازار با طرح سوال در مورد بسیاری از عدم اطمینان ها و بحث در مورد پیامدهای احتمالی می‌باشد. بررسی دقیق و حساسیت به نیازهای بازار و همچنین امکان مشاهده محل استقرار منابع ممکن است به یک کارآفرین کمک کند تا فرصتی برای توسعه پیدا کند. در صورتی که کارآفرین قادر به ارزیابی محیط و ارزیابی تغییرات احتمالی باشد، فرصتی عالی برای تشخیص فرصت مناسب در این خصوص وجود خواهد داشت(تامی و پارددی،۲۰۱۷).

جدول۱- معیارهای عدم اطمینان در کارآفرینی نرم افزار

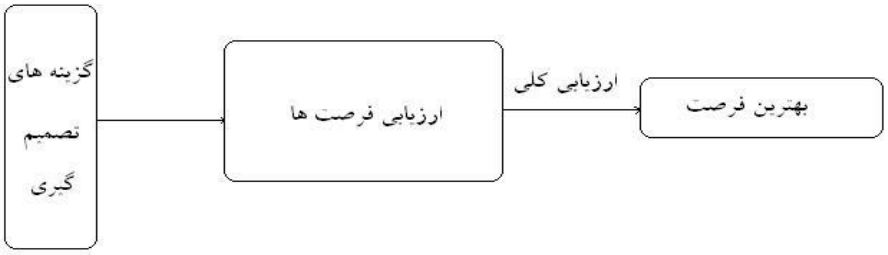
Table 1: Uncertainty factors in software entrepreneurship

[1] Sangaiah et al

ردیف	نتیجه تحقیق	محقق و سال تحقیق
۱	**محيط سياسي، قوانين حمايتي دولت، قوانين استخدام ، ماليات و اقتصاد را از عوامل عدم اطمينان در خصوص كارافريني در صنعت نرم افزار بيان كردند و در واقع به عدم اطمينان هاي سياسي در اين خصوص اشاره كرده اند.**	(Eriksson and Li 2012; Skinner 2008; Sahoo and Nauriyal 2014; Rakesh 2014)
۲	**پيشرفت تكنولوژي، سرعت نوآوري، زير ساخت هاي فناوري و راه حل هاي جايگزين را به عنوان عوامل عدم اطمينان اشاره كردند كه مي توان زير مجموعه عدم اطمينان تكنولوژيكي طبقه بندي نمود.**	(Dutot, Bergeron, and Raymond 2014; Rose 2012)
۳	**محيط رقابتي، نوع رقابت، رقيب پيشرو، سهم بازار و استراتژي بازاريابي را عوامل عدم اطمينان در نظر گرفتند و اين عوامل، عدم اطمينان رقبا زير مجموعه مي باشند.**	(Rose 2012; Tribby 2013; Wenzel 2012)
۴	**به كانال هاي توزيع، اتحاد ها، مجوز هاي نرم افزاري و محصولات جايگزين از انواع عدم اطمينان اشاره كردند كه اين عوامل زير مجموعه عدم اطمينان تامين كننده مي تواند طبقه بندي شود.**	(Wenzel 2012; Rose 2012; Skinner 2008)
۵	**عوامل اندازه بالقوه بازار، بخشبندي بازار، شرايط زندگي، نيازهاي مشتري، قدرت خريد مشتريان بالقوه و رفتار خريدار را به عنوان عوامل عدم اطمينان معرفي نمودند كه در رده عدم اطمينان مشتري طبقه بندي مي گردند.**	(Eriksson and Li 2012; Rose 2012; Shi, Xu, and Green 2014; Ng, Macbeth, and Southern 2014; Wenzel 2012)
۶	**تحصيلات و تجربه كارآفرين، شبكه اجتماعي، سرمايه، منابع فناوري، قوانين كپي رايت، نيروي انساني ماهر، فرايند نوآوري، تحقيق و توسعه، هزينه هاي اجرايي و جريان هاي درآمدي را به عنوان منابع عدم اطمينان معرفي نمودند كه در طبقه عدم اطمينان منابع مي گنجند.**	(Eriksson and Li 2012; Bergeron, and Raymond 2014; Wenzel 2012; Rose 2012; Eriksson and Li 2012; Ng, Macbeth, and Southern 2014; Dutot, Bergeron, and Raymond 2014)

با توجه به وجود عدم اطمینان شدید در صنعت نرم افزار و همچنین عدم وجود مدل جامع در خصوص ارزیابی عدم اطمینان در صنعت فوق، هدف این پژوهش طراحی مدل ارزیابی

فرصت های کارآفرینی درشرایط عدم اطمینان با استفاده از رویکرد فازی در صنعت نرم افزار می باشد. مدل مفهومی تحقیق مطابق شکل ۱، می باشد.



شکل۱- مدل مفهومی

Figure 1 - Conceptual model

ابزار و روش:

روش تحقیق در این پژوهش آمیخته است، لذا از مصاحبه، پرسشنامه، نظر خواهی از خبرگان برای پیشبرد اهداف پژوهش استفاده گردید.

در این تحقیق و به طورکلی در مطالعه کیفی از روش تحلیل محتوا، مراجعه مستمر به ادبیات و چک کردن با مشارکت کنندگان و صاحب نظران استفاده می گردد.

نتایج در گام اول تحلیل محتوایی است و در گام دوم در قالب تکنیک‌های رتبه بندی و درجه بندی و نیز شاخص‌های مرکزی مانند میانگین تحلیل و گزارش می‌گردد. در بخش کیفی برای تجزیه و تحلیل داده ها از تحلیل محتوا و کدگذاری استفاده گردید.

و در بخش کمی، وزن دهی، تحلیل واریانس و تصمیم گیری های چند معیاره استفاده شد.

روش فرایند سلسله مراتبی فازی برای وزن دهی و رتبه بندی معیارها و یا گزینه های پژوهش استفاده می شود و برای محاسبه اوزان در این تحلیل سه روش وجود دارد، روش آنالیز توسعه چانگ[1]، روش بهبود یافته، روش اولویت بندی فازی میخایلو، که از روش بهبود یافته به دلیل تناسب بیشتر در این خصوص، استفاده می نمائیم.

بنابراین گام های زیر را می توان تعریف نمود.

[1] Chang

گام ۱- تشکیل مدل سلسه مراتبی پژوهش

در این گام بعد از شناسایی معیارها، زیرمعیارها و گزینه های پژوهش باید مدل سلسله مراتبی پژوهش مشخص گردد.

گام ۲- تشکیل جداول مقایسات زوجی و پاسخگویی بر اساس طیف

گام ۳- محاسبه نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی

در این گام باید نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی بررسی شود و چنانچه این نرخ کمتر از ۰,۱ باشد یعنی مقایسه زوجی از ثبات و سازگاری مناسب برخوردار است. نرخ ناسازگاری در ماتریس های فازی به دو روش می توان محاسبه کرد اول این که ماتریس مقایسه زوجی فازی را دیفازی کرد و سپس نرخ ناسازگاری آن را به صورت قطعی محاسبه نمود و یا از روش محاسبه نرخ ناسازگاری به روش گوس و بوچر محاسبه نمود.

گام ٤- ادغام مقایسات زوجی

هنگامی که چندین پاسخ دهنده به مقایسات زوجی پاسخ داده اند برای ادغام آنها از روش میانگین هندسی استفاده می‌شود. تا یک ماتریس مقایسه زوجی ادغام شده حاصل شود. ادغام ماتریس های فازی به این صورت است که درایه‌های اول همه مقایسات با هم میانگین هندسی، درایه های دوم نیز با هم و درایه های سوم نیز با هم میانگین هندسی می‌گیریم.

گام ۵- محاسبه اوزان با روش بهبود یافته

فرض کنید $\tilde{P}_{ij}$ مجموعه‌ای از ترجیحات تصمیم‌گیران در مورد یک شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها باشد. ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{1} & \tilde{P}_{12} & \tilde{P}_{1n} \\ \tilde{P}_{21} & \mathbf{1} & \tilde{P}_{2n} \\ \tilde{P}_{n1} & \tilde{P}_{n2} & \mathbf{1} \end{bmatrix}$$

که n تعداد عناصر مرتبط در هر سطر است. اوزان فازی هر شاخص ماتریس مقایسات زوجی به وسیله روش میانگین هندسی باکلی به دست می‌آید. میانگین هندسی ارزش مقایسات فازی شاخص i به هر شاخص از رابطه(۱)به دست می‌آید.

$$\tilde{r}_i = \left(\prod_{j=1}^{n} \tilde{P}_{ij} \right)^{1/n} \qquad i = 1,2,3, \dots, n \tag{۱}$$

سپس وزن فازی i مین شاخص به وسیله یک عدد فازی مثلثی(۲) نشان داده می‌شود.

$$w_i = r_i \otimes (r_1 \oplus r_2 \oplus \dots \oplus r_m)^{-1} \tag{۲}$$

بعد از محاسبه فاکتورهای وزن فازی، به وسیله رابطه(۳) وزن ها را دیفازی کرده و سپس نرمال می‌کنیم.

$$w_{crisp} = \frac{l + 2m + u}{4} \tag{۳}$$

در این پژوهش جهت محاسبه وزن در مقایسات زوجی، از عبارات کلامی و اعداد فازی مثلثی استفاده شده است.

روایی در پرسشنامه از طریق نظرخواهی از خبرگان و پایایی از طریق نرخ ناسازگاری انجام یافته است. پرسشنامه روش‌های تصمیم گیری چند معیاره روایی و پایایی ندارند اما نرخی به نام نرخ ناسازگاری موجود می باشد که آن را معادل با پایایی می نامند. این نرخ در پرسشنامه AHP فازی از طریق روش گوس و بوچر، محاسبه می شود. به عبارت دیگر در هر ماتریس، حاصل تقسیم شاخص ناسازگاری بر شاخص ماتریس تصادفی هم بعدش، معیار مناسبی برای قضاوت در مورد ناسازگاری ماتریس است که آن را میزان ناسازگاری می نامند. چنانچه این عدد کوچکتر یا مساوی ۰,۱ باشد ماتریس از سازگاری تقریبی برخوردار است، در غیر این صورت باید در قضاوت ها تجدید نظر شود.

)

یافته‌ها:

در این پژوهش، ابتدا معیار های عدم اطمینان در حوزه ارزیابی فرصت های کارآفرینی برای شرکت‌های نرم افزاری با توجه به بخش مطالعات پیشین(مهدیزاده و همکاران،۲۰۲۲)، استخراج و پس از تجزیه تحلیل داده های کیفی عبارت‌های حاصل از مصاحبه که با ۲۱ نفر از کارآفرینان این حوزه صورت گرفت، توسط نرم افزار Atlas.ti8 کد گذاری شدند و معیارها و زیر معیارهای عدم اطمینان به دست آمد و سپس برای رتبه بندی تاثیر معیارهای عدم اطمینان در ارزیابی فرصت‌های کارآفرینی در کسب و کارهای فناور، نظرات افراد خبره توسط پرسشنامه از طریق تبدیل معیار زبانی به اعداد فازی اخذ گردید و در ادامه تجمیع نظرات و نرمالسازی آن ها با ماتریس مقایسات زوجی و Fahp به وسیله روش میانگین هندسی باکلی در نرم افزار اکسل صورت پذیرفت.

مشخصات جمعیت شناختی افراد شرکت کننده در مصاحبه مطابق جدول۲ می باشد. با توجه به نتایج جدول۲ جنسیت اکثر مصاحبه شوندگان با درصد فرآوانی ۹۰,٤۸ درصد را مردان تشکیل می دهند و ۹,۵۲ درصد از مصاحبه شوندگان خانم می باشند.

جدول۲- متغییر های جمعیت شناختی

Table 2: Demographic variables

متغییر ها (Variables)		فراوانی (Abundance)	درصد فراوانی (Abundance percentage)
جنسیت (gender)	زن(Woman)	2	9.52
	مرد(Man)	19	90.48
تحصیلات (Education)	کارشناسی(bachelor)	8	38.10
	کارشناسی ارشد(Master)	6	28.57
	دکترا(PhD)	7	33.33
سن	30-35	6	28.57
	35-40	11	52.38

(Age)	40-45	4	19.04

توزیع مدرک تحصیلی مصاحبه شوندگان نیز نشان می دهد ۳۳,۳۳ درصد افراد دارای مدرک تحصیلی دکترا، ۲۸,۵۷ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۳۸,۱۰ درصد دارای مدرک کارشناسی می‌باشند. همچنین بیشتر مصاحبه شوندگان بین ۳۵ تا ٤۰ سال می باشند. پس از آماده سازی پروتکل مصاحبه، مصاحبه نیمه ساختار یافته با تعداد ۲۱ نفر از مدیران شرکت های فناور محور در حوزه نرم افزار در خصوص معیار های عدم اطمینان در ارزیابی فرصت های کارافرینی انجام گرفت. پس از تجزیه تحلیل داده های کیفی عبارت های حاصل از مصاحبه توسط نرم افزار Atlas.ti8 کد گذاری شدند، در طی این کد گذاری تعداد ۱۱۵ عبارت اولیه استخراج و کد گذاری آن ها صورت پذیرفت، با ادغام عبارت کلی با عبارات فرعی تعداد کدها به ۸٤ رسید و سپس با ادغام موارد مشابه تعداد ۲۹ مفهوم گزینش گشتند که پس از گروه بندی شش کدمحوری استخراج گشت. پس از کدگذاری مصاحبه های صورت گرفته، پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان قرار داده شد تا بر اساس طیف لیکرت ۵ تایی، به هر یک از شاخص‌ها امتیازی دهند. سپس میانگین امتیازات هر شاخص محاسبه شد. چنانچه میانگین امتیاز شاخصی از عدد ۳ کمتر باشد حذف گردید.

پس از شناسایی عوامل پژوهش و تایید آن ها، در این گام ابتدا مقایسات زوجی معیارها تشکیل و در اختیار ۱۰ خبره قرار داده شد. بعد از پاسخگویی به مقایسات زوجی، نرخ ناسازگاری جداول محاسبه شد که همگی از ۰,۱ کوچکتر بود، این مقایسات زوجی بر اساس طیف ۱ تا ۹ فازی انجام گرفت که به ترتیب در جداول ۲ الی ۸ قابل ملاحظه می باشد، که نشان دهنده این است که ثبات و قابلیت اطمینان مقایسات زوجی در حد قابل قبولی می باشد، سپس با استفاده از روش میانگین هندسی پاسخ‌ها ادغام شد، اوزان مقایسات زوجی نیز با استفاده از روش میانگین هندسی باکلی محاسبه گشته و نرمال سازی

)

صورت پذیرفت. در جدول۱۰ ، وزن فازی و غیر فازی معیارهای اصلی قابل مشاهده می باشد.

جدول۳- مقایسات زوجی معیارها (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۲)

Table 3: Pairwise comparisons of criteria (inconsistency rate: 0.02)

	A	B	C	D	E	F
A	(1,1,1)	(1.578,2.155,2.653)	(1.692,2.578,3.402)	(0.671,0.871,1.196)	(0.896,1.282,1.712)	(1.116,1.614,2.218)
B	(0.377,0.464,0.634)	(1,1,1)	(1,1.231,1.39)	(0.273,0.376,0.616)	(0.379,0.571,0.856)	(0.66,0.719,0.812)
C	(0.294,0.388,0.591)	(0.719,0.812,1)	(1,1,1)	(0.66,0.719,0.812)	(1,1,1)	(1.002,1.424,1.898)
D	(0.836,1.149,1.49)	(1.625,2.656,3.669)	(1.231,1.39,1.516)	(1,1,1)	(1.231,1.39,1.516)	(1.168,1.753,2.639)
E	(0.584,0.78,1.116)	(1.168,1.753,2.639)	(1,1,1)	(0.66,0.719,0.812)	(1,1,1)	(0.617,0.66,0.719)
F	(0.451,0.62,0.896)	(1.231,1.39,1.516)	(0.527,0.702,0.998)	(0.379,0.571,0.856)	(1.39,1.516,1.621)	(1,1,1)

جدول٤- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان منابع (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۱)

Table 4: Pairwise comparisons of resource uncertainty subscales (inconsistency rate: 0.01)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	(1,1,1)	(0.445,0.641,0.902)	(1.699,1.974,2.263)	(2.237,3.326,4.483)	(1.074,1.29,1.623)	(0.63,1.012,1.644)	(0.552,0.785,1.084)	(0.48,0.703,1.012)
A2	(1.109,1.56,2.247)	(1,1,1)	(3,4,5)	(4.704,5.72,6.732)	(2.048,3.301,4.441)	(1.516,1.933,2.297)	(1,1.516,1.933)	(1,1.516,1.933)
A3	(0.442,0.506,0.589)	(0.2,0.25,0.333)	(1,1,1)	(1.552,2.639,3.68)	(0.675,0.901,1.256)	(0.272,0.379,0.644)	(0.229,0.297,0.425)	(0.229,0.297,0.425)
A4	(0.223,0.301,0.447)	(0.149,0.175,0.213)	(0.272,0.379,0.644)	(1,1,1)	(0.381,0.435,0.517)	(0.189,0.238,0.322)	(0.166,0.2,0.253)	(0.166,0.2,0.253)
A5	(0.616,0.775,0.931)	(0.225,0.303,0.488)	(0.796,1.11,1.48)	(1.933,2.297,2.627)	(1,1,1)	(0.435,0.696,0.944)	(0.435,0.459,0.488)	(0.435,0.459,0.488)
A6	(0.608,0.988,1.587)	(0.435,0.517,0.66)	(1.552,2.639,3.68)	(3.104,4.21,5.278)	(1.059,1.437,2.297)	(1,1,1)	(0.517,0.66,1)	(0.517,0.66,1)
A7	(0.922,1.274,1.813)	(0.517,0.66,1)	(2.352,3.366,4.373)	(3.959,5.004,6.034)	(2.048,2.178,2.297)	(1,1.516,1.933)	(1,1,1)	(1,1,1)
A8	(0.988,1.422,2.083)	(0.517,0.66,1)	(2.352,3.366,4.373)	(3.959,5.004,6.034)	(2.048,2.178,2.297)	(1,1.516,1.933)	(1,1,1)	(1,1,1)

جدول۵- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان مشتری (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۱)

Table 5: Pairwise comparisons of customer uncertainty criteria (inconsistency rate: 0.01)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
B1	(1,1,1)	(1.358,1.933,2.564)	(0.279,0.341,0.425)	(0.668,0.895,1.251)	(1.534,1.73,1.896)	(0.463,0.66,1.116)
B2	(0.39,0.517,0.736)	(1,1,1)	(0.24,0.287,0.347)	(0.523,0.659,0.825)	(0.668,0.895,1.251)	(0.341,0.435,0.577)
B3	(2.353,2.93,3.587)	(2.88,3.482,4.171)	(1,1,1)	(1.732,2.297,2.932)	(2.353,2.93,3.587)	(1.212,1.518,1.911)
B4	(0.799,1.118,1.498)	(1.212,1.518,1.911)	(0.341,0.435,0.577)	(1,1,1)	(1.358,1.933,2.564)	(0.527,0.876,1.26)
B5	(0.527,0.578,0.652)	(0.799,1.118,1.498)	(0.279,0.341,0.425)	(0.39,0.517,0.736)	(1,1,1)	(0.463,0.66,1.116)
B6	(0.896,1.516,2.158)	(1.732,2.297,2.932)	(0.523,0.659,0.825)	(0.793,1.141,1.896)	(0.896,1.516,2.158)	(1,1,1)

جدول٦- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان عامل (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۰۰)

Table 6: Pairwise comparisons of factor uncertainty subscales (inconsistency rate: 0.000)

	C1	C2
C1	(1,1,1)	(4.453,5.273,6.198)
C2	(0.161,0.19,0.225)	(1,1,1)

جدول۷- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان رقابتی (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۰٤)

Table 7: Pairwise comparisons of competitive uncertainty subscales (inconsistency rate: 0.004)

	D1	D2	D3	D4
D1	(1,1,1)	(1.072,1.473,1.783)	(0.851,1,1.116)	(1.072,1.473,1.783)
D2	(0.561,0.679,0.933)	(1,1,1)	(0.492,0.616,0.896)	(0.896,0.933,1)
D3	(0.896,1,1.175)	(1.116,1.625,2.034)	(1,1,1)	(1.116,1.149,1.175)
D4	(0.561,0.679,0.933)	(1,1.072,1.116)	(0.851,0.871,0.896)	(1,1,1)

جدول۸- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان تکنولوژیکی (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۰۵)

Table 8: pairwise comparisons of technological uncertainty criteria (inconsistency rate: 0.005)

	E1	E2	E3	E4	E5
E1	(1,1,1)	(1.072,1.578,2.094)	(0.293,0.413,0.652)	(0.479,0.645,0.851)	(1.414,2.011,2.521)
E2	(0.478,0.634,0.933)	(1,1,1)	(0.224,0.289,0.408)	(0.408,0.447,0.5)	(1,1.414,1.732)
E3	(1.534,2.421,3.415)	(2.449,3.464,4.472)	(1,1,1)	(0.866,1.155,1.581)	(3,4,5)
E4	(1.175,1.55,2.088)	(2,2.236,2.449)	(0.632,0.866,1.155)	(1,1,1)	(2.236,2.449,2.646)
E5	(0.397,0.497,0.707)	(0.577,0.707,1)	(0.2,0.25,0.333)	(0.378,0.408,0.447)	(1,1,1)

جدول۹- مقایسات زوجی زیرمعیارهای عدم اطمینان سیاسی (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۱)

Table 9: Pairwise comparisons under measures of political uncertainty (inconsistency rate: 0.01)

	F1	F2	F3	F4
F1	(1,1,1)	(0.851,0.963,1.103)	(0.851,0.963,1.103)	(0.277,0.317,0.379)
F2	(0.907,1.038,1.175)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.186,0.23,0.306)
F3	(0.907,1.038,1.175)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.186,0.23,0.306)
F4	(2.64,3.152,3.607)	(3.27,4.34,5.384)	(3.27,4.34,5.384)	(1,1,1)

اوزان نهایی زیرمعیارها از ضرب وزن معیارهای اصلی در وزن نسبی زیرمعیارها حاصل می‌شود که در جدول ۱۱ آورده شده است. همچنین کد معیارهای اصلی و فرعی استفاده شده در جداول ۲ الی ۸ قابل مشاهده می باشد. بر این اساس عدم اطمینان ناشی از کانال های توزیع رتبه اول را در بین تمامی شاخص‌های کسب کرده است.

)

جدول۱۰- وزن فازی و غیرفازی معیارهای اصلی

Table 10 - Fuzzy and non-fuzzy weights of the main criteria

نام معیار Criterion	میانگین هندسی $(\prod_{j=1}^{n}\tilde{P}_{ij})^{1/n}$ (Geometric mean)	وزن فازی $(\widetilde{W})$ (Fuzzy weight)	وزن غیرفازی (Non-fuzzy weight)	وزن نرمال (Normal weight)
عدم اطمینان منابع (Resource uncertainty)	(1.102,1.468,1.857)	(0.143,0.234,0.367)	0.245	0.2343
عدم اطمینان مشتری (Customer uncertainty)	(0.543,0.667,0.85)	(0.071,0.106,0.168)	0.113	0.1081
عدم اطمینان عامل (Supplier uncertainty)	(0.72,0.828,0.985)	(0.094,0.132,0.194)	0.138	0.1323
عدم اطمینان رقابتی (Competitive uncertainty)	(1.157,1.476,1.792)	(0.151,0.235,0.354)	0.244	0.2335
عدم اطمینان تکنولوژیکی (Technological uncertainty)	(0.808,0.93,1.095)	(0.105,0.148,0.216)	0.155	0.1480
عدم اطمینان سیاسی (Political uncertainty)	(0.732,0.898,1.111)	(0.095,0.143,0.219)	0.150	0.1439
$\sum\left(\prod_{j=1}^{n}\tilde{P}_{ij}\right)^{1/n}$	(5.063,6.267,7.689)			

جدول۱۱- وزن نهایی زیر معیارها

Table 11- Final weight of sub-criteria

معیار و کد معیار Criteria and criteria code	وزن معیار Weight	کد زیر معیار Code	زیرمعیار under the criteria	وزن نسبی زیرمعیار Relative weight	وزن نهایی زیرمعیار Final weight	رتبه نهایی زیرمعیار Final rank
عدم اطمینان منابع A (Resource uncertainty)	0.2343	A1	مهارت منابع انسانی Human resource skills	0.124	0.0291	14
		A2	جریان درآمد Income stream	0.230	0.0539	5
		A3	هزینه اجرایی طرح Project execution cost	0.061	0.0143	25
		A4	روند نوآوری Innovation process	0.034	0.0080	29
		A5	قوانین کپی رایت Copyright laws	0.078	0.0183	21
		A6	منابع تکنولوژیکی Technological resources	0.129	0.0302	13
		A7	آموزش و تجربه کارآفرین Education and experience	0.171	0.0401	10
		A8	برآورد زمانی Time estimate	0.173	0.0405	9
عدم اطمینان مشتری B (Customer uncertainty)	0.1081	B1	اندازه بازار بالقوه Potential market size	0.142	0.0154	24
		B2	شرایط کاری مشتریان Customer working conditions	0.088	0.0095	28
		B3	نیاز های مشتری Customer needs	0.323	0,0349	12

)

رتبه نهایی زیرمعیار Final rank	وزن نهایی زیرمعیار Final weight	وزن نسبی زیرمعیار Relative weight	زیرمعیار under the criteria	کد زیر معیار Code	وزن معیار Weight	معیار و کد معیار Criteria and criteria code
23	0.0169	0.156	قدرت خرید مشتری Customer buying power	B4		
27	0.0107	0.099	تغییرات رفتار خرید مشتری Customer purchasing behavior changes	B5		
18	0.0206	0.191	توضیح ناکافی الزامات Insufficient description of requirements	B6		
1	0.1111	0.840	کانال های توزیع Distribution channels	C1	0.1323	عدم اطمینان عامل C (Supplier uncertainty)
17	0.0212	0.160	محصولات جایگزین Alternative products	C2		
3	0.0689	0.295	رقابت در محیط Competition in the environment	D1	0.2335	عدم اطمینان رقابتی D (Competitive uncertainty)
8	0.0465	0.199	رقیب قدرتمند در بازار A powerful competitor in the market	D2		
4	0.0668	0.286	سهم بازار Market share	D3		
7	0.0514	0.220	استراتژی بازاریابی marketing strategy	D4		
15	0.0253	0.171	پیشرفت های تکنولوژیکی Technological	E1	0.1480	عدم اطمینان

معیار و کد معیار Criteria and criteria code	وزن معیار Weight	کد زیر معیار Code	زیرمعیار under the criteria	وزن نسبی زیرمعیار Relative weight	وزن نهایی زیرمعیار Final weight	رتبه نهایی زیرمعیار Final rank
تکنولوژیکی E (Technological uncertainty)			advances			
		E2	سرعت نوآوری Speed of innovation	0.115	0.0170	22
		E3	فرآیندها و روش های نرم افزاری Processes and software methods	0.364	0.0539	6
		E4	زیر ساخت های فناوری Technology infrastructures	0.259	0.0383	11
		E5	استاندارد مشخص Specific standard	0.092	0.0136	26
عدم اطمینان سیاسی F (Political uncertainty)	0.1439	F1	محیط سیاسی Political environment	0.151	0.0217	16
		F2	قوانین حمایتی دولت Government protection laws	0.143	0.0206	19
		F3	قوانین حمایتی اشتغال Employment protection laws	0.143	0.0206	19
		F4	شرایط اقتصادی جامعه Economic conditions of society	0.564	0.0812	2

بحث و نتیجه‌گیری:

)

با توجه به اینکه بیشتر معیارهای ارزیابی فرصت های کارآفرینی در صنعت نرم افزار به شکل کیفی می‌باشند و تصمیم گیری در خصوص معیارهای کیفی و ترکیب این معیارها با متغییر های کمی فرد را در تصمیم گیری و ارزیابی دچار مشکل می نماید و با توجه به اهمیت این موضوع در این پژوهش معیارهای ارزیابی عدم اطمینان در این صنعت مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در شکل۱، قابل مشاهده می‌باشد، این نتایج حاکی از آن می باشد که برای تصمیم گیری بهتر در خصوص ارزیابی فرصت های کارافرینی در صنعت نرم افزار با توجه به میزان عدم اطمینان ها در معیارهای ذکر شده می توان تصمیم های بهتری اخذ کرد و در نتیجه درجه این عدم اطمینان برای شرکت های نرم افزاری کاهش می یابد. روش کار به صورت گام به گام به شرح زیر می باشد:

گام ۱- مشخص کردن زیر معیارهای عدم اطمینان موجود در فرصت کارآفرینی، جدول ۱۱

گام ۲- محاسبه کمی هر فرصت مطابق وزن نهایی زیر معیارهای هر فرصت، جدول ۱۱

گام ۳- مقایسه کمی فرصت های موجود

گام ٤- انتخاب فرصت مناسب

برای استفاده از مدل(شکل۲)، ابتدا مقدار n را صفر در نظر گرفته و m را معادل تعداد فرصت هایی می‌گذاریم که می‌خواهیم مقایسه نمائیم، ماتریس مقایسه فرصت ها $E(n+1,\ldots,m+1)$ را تشکیل می‌دهیم، زیر معیارهای مربوط به هر فرصت را انتخاب می کنیم و نتایج کمی هر فرصت را مطابق وزن نهایی زیر معیارهای آن فرصت در جدول ۱۱، محاسبه و در ماتریس قرار می دهیم در نهایت، مقایسه کمی فرصت های موجود و انتخاب بهترین فرصت با کمترین میزان عدم اطمینان صورت می پذیرد.

با توجه به تحلیل های انجام شده، معیار عدم اطمینان منابع دارای رتبه اول، عدم اطمینان رقابتی دارای رتبه دوم، عدم اطمینان تکنولوژیکی رتبه سوم، عدم اطمینان سیاسی، عدم اطمینان عامل و عدم اطمینان مشتری در رتبه های چهارم تا ششم قرار دارند.

یافته ها نشان می دهد که از بین ۲۹ کد فرعی عدم اطمینان ناشی از کانال های توزیع با وزن ۰,۱۱۱۱ دارای رتبه اول عدم اطمینان، عدم اطمینان در خصوص شرایط اقتصادی

جامعه با وزن ۰,۰۸۱۲ دارای رتبه دوم، رقابت در محیط با وزن ۰,۰٦۸۹ رتبه سوم، سهم بازار با وزن ۰,۰٦٦۸ رتبه چهارم و جریان درآمدی با وزن ۰,۰۵۳۹ رتبه پنجم را دارا می باشد. وزن و رتبه بعدی سایر معیارها در جدول ۱۱ قابل مشاهده می باشد.

با توجه به سرعت بسیار زیاد نوآوری ها در صنعت نرم افزار و تغییر تقاضا برای فناوری ها و محصولات جدید، عدم اطمینان های مربوط به کانال های توزیع به عنوان یک عدم اطمینان قدرتمند مطرح می‌گردد، با توجه به اینکه فن آوری های جدید به دلیل ماهیت ناپایدار و غیرقابل پیش بینی بودن آنها شناخته می‌شوند، یک فناوری پیچیده تر، سطح عدم اطمینان را بالاتر می‌برد. عدم اطمینان نیاز به ارزیابی فناوری جدید یا نوآوری از نظر قیمت، کارایی و کیفیت دارد. در مقایسه با سایر بخش ها، پیشرفت‌های فناوری در صنعت نرم افزار بسیار سریعتر رشد می کنند، بنابراین مهم است که با این فناوری همگام باشیم تا از تهدیدات و عدم درک فرصت ها جلوگیری شود.

در مورد انتظارات مشتری در مورد محصولات یا خدمات نرم افزاری نوآورانه، عدم اطمینان زیادی وجود دارد. شرکت‌های نوپا اغلب برنامه های نرم افزاری را توسعه می دهند که مشتریان و کاربران نهایی به طور کامل شناخته شده باشند. بنابراین برای بهره برداری از یک فرصت، کارآفرین باید جنبه های خاصی از نیازهای کاربر را درک کند.

تعدادی از منابع عدم اطمینان در طول چرخه عمر نرم‌افزاری رخ می‌دهند و غیرقابل‌اجتناب می باشند. مدیریت صحیح این عدم اطمینان ها بسیار قابل‌توجه است زیرا به عنوان عوامل تعیین‌کننده اصلی برای دستیابی موثر به پروژه‌های نرم‌افزاری شناسایی شده‌اند که عملکرد آن‌ها بهینه است.

با وجود ادبیات غنی در زمینه ارزیابی فرصت‌ها در کارآفرینی، تنها چند مطالعه در ارتباط با تاثیر عدم قطعیت‌ها در فرآیند ارزیابی فرصت‌ها در کارآفرینی صنعت نرم‌افزار وجود دارد. این مطالعات عمدتا بر برنامه ریزی استراتژیک و فرایند ارزیابی فرصت بدون تمرکز بر نقش عدم اطمینان و داده های کیفی تمرکز می کنند.

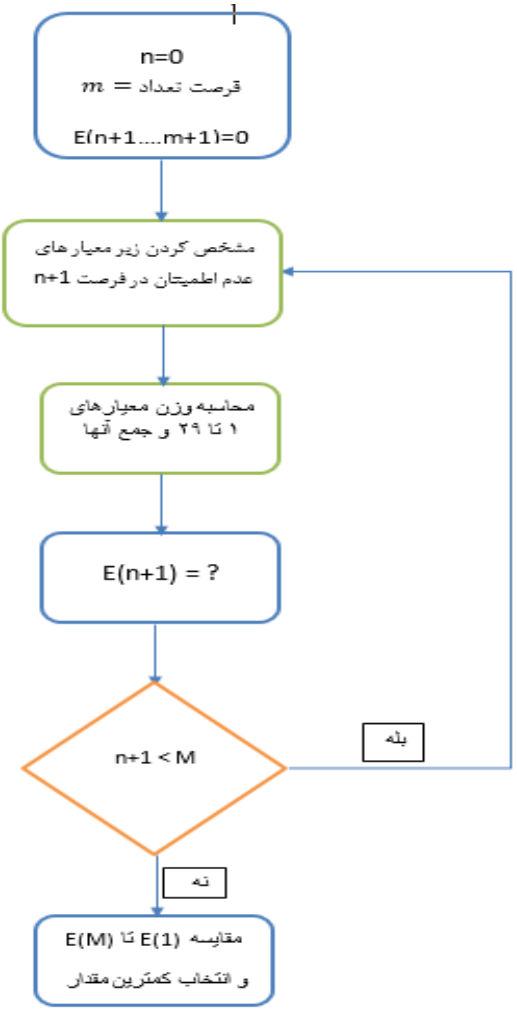
هدف کارآفرینی، شناسایی یک فرصت اقتصادی ارزشمند است و بسیاری از تحقیقات موجود در این زمینه بر روی ارزیابی فرصت‌ها و تحلیل منابع در کارآفرینی تمرکز می کنند. اما هیچکدام از این کارهای تحقیقاتی، مدل جامعی در ارزیابی فرصت با استفاده از عوامل عدم اطمینان، به ویژه در کارآفرینی نرم‌افزاری، ارائه نمی دهند، هرچند عدم اطمینان در شروع راه اندازی نرم افزار نقش مهمی ایفا می کند.

بر اساس مطالعات پیشین، در طبقه بندی (مارینهو،۲۰۱۷) معیارهایی مانند عدم اطمینان رقابتی که یکی از عوامل مهم در عدم اطمینان های صنعت نرم افزار می باشد، در نظر گرفته نشده است و سایر زیر معیارها نیز به روشنی مشخص نمی‌باشند و اولویت بندی در خصوص معیارها صورت نپذیرفته است.

در طبقه بندي (سانگايا و همكاران،۲۰۱۸) نيز نقش محيط به كل ناديده گرفته شده، در حالي كه محيط نقش به سزايي در عدم اطمينان ايفا مي نمايد. فاكتورهاي عدم اطمينان در كارافرینی نرم افزار(تامی و پارددی،۲۰۱۷) هم خواني بيشتري با معيارهاي عدم اطمينان به دست آمده در اين پژوهش دارد و بايد پذيرفت كه معيارها و زير معيارها با جزئيات بيشتري مطرح گرديده ولي همچنان اولويت بندي در خصوص ميزان تاثير معيارهاي فوق قابل مشاهده نمي باشد.

مطابق بررسی های صورت گرفته معیارهای عدم اطمینان در خصوص برآورد زمانی، توضیح ناکافی الزامات و استاندارد مشخص در پژوهش ما علاوه بر موارد فوق از مصاحبه های صورت گرفته استخراج گشته و معیارهایی مانند عدم اطمینان در خصوص هزینه های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی،دسترسی به شبکه های اجتماعی و میزان مالیات در عدم اطمینان ها ناشی از صنعت نرم افزار در کشور ما مورد توجه چندانی نبود.

در نهایت، مدل فازی طراحی شده در این خصوص می‌تواند به عنوان ابزاری مفید در دستان یک کارآفرین، کاربردهای عملی در زمینه‌های تجاری در بر داشته باشد و با توجه به جامعه آماری که شامل شرکت های با نوآوری فناورانه بالا در کشور می باشد و عدم وجود سابقه چنین تحقیقاتی در کشور می‌تواند در رشد و توسعه هر چه بیشتر این شرکت ها و اقتصاد جامعه موثر باشد.



شکل۲- مدل ارزیابی فرصت های کارافرینی در شرایط عدم اطمینان در صنعت نرم افزار

Figure 2 - Model for evaluating entrepreneurial opportunities in conditions of uncertainty in the software industry

پیشنهادها:

در این پژوهش، مدل فازی جهت ارزیابی عدم اطمینان در فرصت های کارافرینی صنعت نرم افزار ارائه شد، با توجه به اینکه عدم اطمینان ها موانع اصلی موفقیت سرمایه گذاری های کارآفرینانه در صنعت نرم افزار هستند و تا کنون مدل جامعی در این خصوص وجود

نداشته است، بنابراین مدل ارائه شده در این پژوهش، شکاف موجود در این خصوص را با ارائه مدلی مناسب برای کارآفرینان جهت ارزیابی فرصت‌ها در شرایط عدم اطمینان پر می کند و همچنین با توجه به اینکه این مدل در شرایط بومی کشور طراحی شده، قابلیت استفاده بهتر و کارامدی را در صنعت نرم افزار کشورمان ایفا می نماید.

بنابراین پیشنهاد می گردد در تحقیقات آتی، مدل استخراجی پژوهش با داده های واقعی در مورد سرمایه گذاری های موفق آزمایش شود.

با توجه به محدودیت تعمیم پذیری نتایج پژوهش های کیفی بهتر است در پژوهش های آتی عوامل موثر عدم اطمینان در ارزیابی از فرصت های کارآفرینانه در سایر صنایع نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در صورت مشابهت نتایج، نظریات و راهبردهای عام در این خصوص تدوین گردد.

همچنین پیشنهاد می گردد برای تحقیقات آتی، مقایسه خروجی ها با استفاده از روش ANFIS نیز انجام گرفته و خروجی با روش فازی FAHP به کار رفته در این مقاله مورد مقایسه و ارزیابی واقع گردد.

تعارض منافع: نویسندگان هیچ گونه تعارض منافعی ندارند.

References

Autio, E., Dahlander, L., & Frederiksen, L. (2013). Information Exposure, Opportunity Evaluation, and Entrepreneurial Action: An Investigation of an Online User Community. Academy of Management Journal, 56(5), 1348-1371. **doi:10.5465/amj.2010.0328**

Bailey, R. C. (2021). Evaluation of International Market Opportunities: A Creation Versus Discovery Perspective. Academy of Management Proceedings, 2021(1), 12716. **doi:10.5465/AMBPP.2021.12716abstract**

Batev, T., & Marks, J. (2019). Temporal Mediation of Uncertainty within Entrepreneurial Opportunity Evaluation. Academy of Management Proceedings, 2019(1), 18765. **doi:10.5465/AMBPP.2019.18765abstract**

Benegal, S. (2019). Opportunity Evaluation through Social Interactions and Entrepreneurial Micro-action. Academy of Management Proceedings, 2019(1), 17436. **doi:10.5465/AMBPP.2019.17436abstract**

Bishop, K., & Nixon, R. D. (2006). VENTURE OPPORTUNITY EVALUATIONS: COMPARISONS BETWEEN VENTURE CAPITALISTS AND INEXPERIENCED PRE-NASCENT ENTREPRENEURS. Journal of Developmental Entrepreneurship, 11(01), 19-33. **doi:10.1142/s1084946706000246**

Bryant, P. (2007). Self- regulation and decision heuristics in entrepreneurial opportunity evaluation and exploitation. Management Decision, 45(4), 732-748. **doi:10.1108/00251740710746006**

Chan, C. S. R., & Parhankangas, A. (2017). Crowdfunding Innovative Ideas: How Incremental and Radical Innovativeness Influence Funding Outcomes. Entrepreneurship Theory and Practice, 41(2), 237-263. **doi:10.1111/etap.12268**

Chandra, Y. (2017). A time-based process model of international entrepreneurial opportunity evaluation. Journal of International Business Studies, 48(4), 423-451. **doi:10.1057/s41267-017-0068-x**

Corbett, A. C. (2005). Experiential Learning Within the Process of Opportunity Identification and Exploitation. Entrepreneurship Theory and Practice, 29(4), 473-491. **doi:10.1111/j.1540-6520.2005.00094.x**

Dahlqvist, J., & Wiklund, J. (2012). Measuring the market newness of new ventures. Journal of Business Venturing, 27(2), 185-196. **doi:10.1016/j.jbusvent.2010.12.001**

Davidsson, P. (2015). Entrepreneurial opportunities and the entrepreneurship nexus: A re-conceptualization. Journal of Business Venturing, 30(5), 674-695. **doi:10.1016/j.jbusvent.2015.01.002**

Digan, S. P., Kerrick, S. A., & Cumberland, D. M. (2017). The Role of Knowledge on Opportunity Evaluation Decisions: An Example from Franchising. Academy of Management Proceedings, 2017(2). **doi:10.5465/ambpp.2015.15447abstract**

Dimov, D. (2010). Nascent Entrepreneurs and Venture Emergence: Opportunity Confidence, Human Capital, and Early Planning. Journal of Management Studies, 47(6), 1123-1153. **doi:10.1111/j.1467-6486.2009.00874.x**

Foo, M.-D. (2009). Emotions and Entrepreneurial Opportunity Evaluation. Entrepreneurship Theory and Practice, 35(2), 375-393. **doi:10.1111/j.1540-6520.2009.00357.x**

Grichnik, D., Smeja, A., & Welpe, I. (2010). The importance of being emotional: How do emotions affect entrepreneurial opportunity

evaluation and exploitation? Journal of Economic Behavior & Organization, 76(1), 15-29. **doi:10.1016/j.jebo.2010.02.010**

Gruber, M., Kim, S. M., & Brinckmann, J. (2015). What is an Attractive Business Opportunity? An Empirical Study of Opportunity Evaluation Decisions by Technologists, Managers, and Entrepreneurs. Strategic Entrepreneurship Journal, 9(3), 205-225. **doi:10.1002/sej.1196**

Gupta, V. K., Goktan, A. B., & Gunay, G. (2014). Gender differences in evaluation of new business opportunity: A stereotype threat perspective. Journal of Business Venturing, 29(2), 273-288. **doi:10.1016/j.jbusvent.2013.02.002**

Hastie, R. (2001). Problems for Judgment and Decision Making. Annual Review of Psychology, 52(1), 653-683. **doi:10.1146/annurev.psych.52.1.653**

Haynie, J. M., Shepherd, D. A., & McMullen, J. S. (2009). An Opportunity for Me? The Role of Resources in Opportunity Evaluation Decisions. Journal of Management Studies, 46(3), 337-361. **doi:10.1111/j.1467-6486.2009.00824.x**

Ireland, R. D., Hitt, M. A., & Sirmon, D. G. (2003). A Model of Strategic Entrepreneurship: The Construct and its Dimensions. Journal of Management, 29(6), 963-989. **doi:10.1016/s0149-2063_03_00086-2**

Keh, H. T., Der Foo, M., & Lim, B. C. (2002). Opportunity Evaluation under Risky Conditions: The Cognitive Processes of Entrepreneurs. Entrepreneurship Theory and Practice, 27(2), 125-148. **doi:10.1111/1540-8520.00003**

Kim, J.-S., Choi, J. H., & Lee, Y.-Z. (2010). The Fretting Wear Characteristics of CrN and TiN Coating on Steam Generator Tube. (44199), 57-58. **doi:10.1115/IJTC2010-41147**

Krueger, N. F., Reilly, M. D., & Carsrud, A. L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. Journal of Business Venturing, 15(5), 411-432. **doi:10.1016/S0883-9026(98)00033-0**

Marinho, M., Sampaio, S., & Moura, H. (2017). Managing uncertainty in software projects. Innovations in Systems and Software Engineering, 14(3), 157-181. **doi:10.1007/s11334-017-0297-y**

McKelvie, A., Haynie, J. M., & Gustavsson, V. (2011). Unpacking the uncertainty construct: Implications for entrepreneurial action. Journal of Business Venturing, 26(3), 273-292. **doi:10.1016/j.jbusvent.2009.10.004**

McMullen, J. S., & Shepherd, D. A. (2006). Entrepreneurial Action And The Role Of Uncertainty In The Theory Of The Entrepreneur. Academy of Management Review, 31(1), 132-152. **doi:10.5465/amr.2006.19379628**

Mehdizadeh Aghdam, S., Yadollahi Farsi, J., & Imanipour, n. (2022). Evaluating Entrepreneurial Opportunities with Bibliometric Analysis Approach (2000-2022). Public Policy In Administration, 13(46), -. **doi:10.30495/ijpa.2022.66533.10857**

Mehdizadeh Aghdam, S., Yadollahi Farsi, J., & narges, I. (2022). Identifying the effect of uncertainty criteria in evaluating entrepreneurial opportunities in technology - based (Case study : Software industry). Future study Management, 32(4), 137-147. **doi:10.30495/jmfr.2022.65777.2637**

Mitchell, J. R., & Shepherd, D. A. (2010). To thine own self be true: Images of self, images of opportunity, and entrepreneurial action. Journal of Business Venturing, 25(1), 138-154. **doi:10.1016/j.jbusvent.2008.08.001**

Murnieks, C. Y., Cardon, M. S., Sudek, R., White, T. D., & Brooks, W. T. (2016). Drawn to the fire: The role of passion, tenacity and inspirational leadership in angel investing. Journal of Business Venturing, 31(4), 468-484. **doi:10.1016/j.jbusvent.2016.05.002**

Nambisan, S. (2017). Digital Entrepreneurship: Toward a Digital Technology Perspective of Entrepreneurship. Entrepreneurship Theory and Practice $V 41(6), 1029-1055.

Paternoster, N., Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., & Abrahamsson, P. (2014). Software development in startup companies: A systematic mapping study. Information and Software Technology, 56(10), 1200-1218. **doi:10.1016/j.infsof.2014.04.014**

Rose, J. (2012). Software Entrepreneurship: two paradigms for promoting new information technology ventures. Software Innovation Aalborg University: Aalborg, Denmark, 1, 98.

Sangaiah, A. K., Samuel, O. W., Li, X., Abdel-Basset, M., & Wang, H. (2018). Towards an efficient risk assessment in software projects–Fuzzy reinforcement paradigm. Computers & Electrical Engineering, 71, 833-846. **doi:10.1016/j.compeleceng.2017.07.022**

Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. Academy of Management Review, 25(1), 217-226. **doi:10.5465/amr.2000.2791611**

Shepherd, D. A., McMullen, J. S., & Jennings, P. D. (2007). The formation of opportunity beliefs: overcoming ignorance and reducing doubt. Strategic Entrepreneurship Journal, 1(1- 2), 75-95. **doi:10.1002/sej.3**

Shepherd, D. A., Patzelt, H., & Baron, R. A. (2013). "I Care about Nature, but …": Disengaging Values in Assessing Opportunities that Cause Harm. Academy of Management Journal, 56(5), 1251-1273. **doi:10.5465/amj.2011.0776**

Tomy, S., & Pardede, E. (2017). Opportunity Evaluation Using Uncertainties in Software Entrepreneurship. Entrepreneurship Research Journal, 7(3). **doi:10.1515/erj-2016-0044**

Tumasjan, A., Welpe, I., & Spörrle, M. (2012). Easy Now, Desirable Later: The Moderating Role of Temporal Distance in Opportunity Evaluation and Exploitation. Entrepreneurship Theory and Practice, 37(4), 859-888. **doi:10.1111/j.1540-6520.2012.00514.x**

Vogel, P. (2017). From Venture Idea to Venture Opportunity. Entrepreneurship Theory and Practice, 41(6), 943-971. **doi:10.1111/etap.12234**

Welpe, I. M., Spörrle, M., Grichnik, D., Michl, T., & Audretsch, D. B. (2012). Emotions and Opportunities: The Interplay of Opportunity Evaluation, Fear, Joy, and Anger as Antecedent of Entrepreneurial Exploitation. Entrepreneurship Theory and Practice, 36(1), 69-96. **doi:10.1111/j.1540-6520.2011.00481.x**

Williams, D. W., & Wood, M. S. (2015). Rule-Based Reasoning for Understanding Opportunity Evaluation. Academy of Management Perspectives, 29(2), 218-236. **doi:10.5465/amp.2013.0017**

Wood, M. S., & Williams, D. W. (2014). Opportunity Evaluation as Rule-Based Decision Making. Journal of Management Studies, 51(4), 573-602. **doi:10.1111/joms.12018**

Wood, M. S., McKelvie, A., & Haynie, J. M. (2014). Making it personal: Opportunity individuation and the shaping of opportunity beliefs. Journal of Business Venturing, 29(2), 252-272. **doi:10.1016/j.jbusvent.2013.02.001**

Yunfei, S., Dongming, X., & Peter, G. (2014). Software startup growth: the role of dynamic capabilities, IT innovation, and customer involvement.