

Original Article

The Future of ICT Labour Market: A Scenario-Based Approach

Somayeh Ghojavand¹, Gholamali Tabarsa^{2*}, Ali Rezaeian³1. PhD in Systems Management, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
Ghojavand.so@gmail.com2. Professor, Department of Public Administration, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (*Corresponding Author).
g_tabarsa@sbu.ac.ir3. Professor, Department of Public Administration, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
a-rezaeian@sbu.ac.ir

Received: Apr. 14, 2017; Revised: Aug. 12, 2017; Accepted: Nov. 11, 2017

DOI: [10.48308/jpap.2024.105277](https://doi.org/10.48308/jpap.2024.105277)**Abstract**

Purpose: Today, one of the factors that is considered in determining the level of development of a country's economy is the level of information and communication technology in that country. Information and communication technology plays a significant role in reducing industrial problems and increasing productivity and employment. As a developing country, the ICT industry in Iran is a nascent industry that faces many challenges. Currently, one of the main challenges of this industry is human resources. The ICT industry needs specialized human resources for growth and development, and the labor market of this industry is facing challenges such as the lack of specialized human resources, the migration of specialized personnel, and at the same time, the existence of a surplus of educated personnel. In this article, we examined the future state of the ICT labor market by identifying possible future policies

Design/ methodology/ approach: The research method is descriptive-analytical-exploratory, and the type is applied research. The method used is a combined method that includes two qualitative and quantitative parts. Mixed approaches are a type of research method in which two competing quantitative and qualitative approaches are placed next to each other. In other words, mixed research methods is a type of research method in which a researcher (or a team of researchers) combines the elements of quantitative and qualitative approaches with the aim of revealing the obstacles in research and a deep understanding of phenomena. In the current research, interviews and scenarios were used to identify the problem and provide practical solutions to improve the problem. Scenarios, as one of the future research methods, are used as a powerful tool to make decisions against uncertainties by different Actors. The purpose of scenario planning is to identify important future directions more quickly. Scenario planning also leads to identifying future issues and preparing managers' minds to face them. Scenario planning seeks to develop consistent stories about the future.

Research Findings: In this article, we examined the future state of the ICT labor market by identifying possible future policies. Seventeen interviews were conducted with ICT industry experts. Uncertainties were identified through interviews and were prioritized by using the AHP method. At the end, scenarios were described, and policies were suggested to improve each situation. The important finding of this research is the insight obtained from the scenarios. According to the uncertainties, 6 possible scenarios were identified. These scenarios show possible future spaces. In fact, in this article, we have tried to draw a time path towards the future by drawing future scenarios so that a better understanding of the system is created, and by identifying future alternative environments, it is possible to make optimal decisions in this space.



Copyright: © 2025 by the authors. Published by Shahid Beheshti University. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Limitations & Consequences: The time limitation and issues related to the collection of information and data, required for the research are among the most important limitations of the current research

Practical Consequences: The problem of mismatch in the labor market is influenced by various factors such as social orientations, political and economic orientations, industry conditions and job characteristics, and the existence of different actors with different mental models, all of which make it a complicated problem. In this research, an attempt was made to create a deep insight and understanding of the dynamics of supply and demand of human resources in the information technology industry and provide policies to get out of the eddies hidden in it.

Innovation or value of the Article: In terms of subject dealing with the problem of the mismatch of the human labor market in the ICT industry and from the methodological point of view, the using scenario planning as a new method to study complex and dynamic phenomena are the innovations of the present article.

Paper Type: Research Paper

Keywords: ICT Industry, Educational Mismatch, Scenario Planning.

How to Cite: Ghojavand, Somayeh; Tabarsa, Gholamali; Rezaeian, Ali (2025). The Future of ICT Labour Market: A Scenario-Based Approach. *Public Adm Perspect.*, 15(4), 15-30 (In Persian).

مقاله پژوهشی

آینده بازار نیروی کار ICT: با رویکرد برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو

سمیه قجاوند^{۱*}، غلامعلی طبرسا^۲، علی رضائیان^۳

۱. دکتری مدیریت سیستم‌ها دانشگاه شهید بهشتی.

Ghojvand.so@gmail.com

۲. استاد، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (*نویسنده مسئول).

g_tabarsa@sbu.ac.ir

۳. استاد، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

a-rezaeian@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۵، تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۰۵/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۲۰

DOI: [10.48308/jpap.2024.105277](https://doi.org/10.48308/jpap.2024.105277)

چکیده

هدف: امروزه یکی از عواملی که در تعیین سطح توسعه‌یافتگی اقتصاد یک کشور مورد توجه قرار می‌گیرد سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات در آن کشور است. فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش قابل توجهی در کاهش مشکلات صنایع و افزایش بهره‌وری و اشتغال ایفا می‌کند. صنعت ICT در ایران، به عنوان یک کشور در حال توسعه صنعت نوپایی است که با چالش‌های بسیاری روبه‌رو است. در حال حاضر یکی از چالش‌های اصلی این صنعت نیروی انسانی است. صنعت ICT برای رشد و توسعه، نیاز به نیروی انسانی متخصص دارد و بازار کار این صنعت با چالش‌هایی همچون نبود نیروی انسانی متخصص، مهاجرت نیروی متخصص و در عین حال وجود نیروی تحصیلکرده مازاد روبه‌رو است. در این مقاله به بررسی وضعیت آتی بازار نیروی کار ICT با شناسایی سیاست‌های محتمل آتی پرداخته شده است.

طراحی / روش‌شناسی / رویکرد: روش تحقیق توصیفی - تحلیلی - اکتشافی و نوع تحقیق کاربردی است. روش به کار رفته، روش تلفیقی است که شامل دو بخش کیفی و کمی می‌شود. رویکردهای آمیخته نوعی روش پژوهشی هستند که در آن دو رویکرد رقیب کمی و کیفی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. به عبارتی روش‌های پژوهشی آمیخته، نوعی روش پژوهشی هستند که در آن یک پژوهشگر (یا تیمی از پژوهشگران) عناصر رویکردهای کمی و کیفی را به منظور آشکار ساختن موانع موجود در امر پژوهش و درک عمیق‌پدیده‌ها با یکدیگر ترکیب می‌کنند. در پژوهش حاضر مصاحبه و سناریوپردازی جهت شناسایی مساله و ارائه راهکارهای کاربردی جهت بهبود مساله مورد استفاده قرار گرفتند. سناریوها به عنوان یکی از روش‌های آینده‌پژوهی به عنوان ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیری در برابر عدم قطعیت‌ها از سوی بخش‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از سناریوپردازی تشخیص سریعتر جهت‌گیری‌های مهم آتی است. سناریوپردازی همچنین به شناسایی مسائل آتی و آماده‌سازی ذهن مدیران برای رویارویی با آنها نیز منجر می‌گردد. برنامه‌ریزی سناریو به دنبال توسعه داستان‌های سازگار در مورد آینده است.

یافته‌های پژوهش: در این مقاله به بررسی وضعیت آتی بازار نیروی کار ICT با شناسایی سیاست‌های محتمل آتی پرداخته شد. ۱۷ مصاحبه با خبرگان صنعت ICT صورت گرفت. با تحلیل مصاحبه‌ها عدم قطعیت‌ها شناخته شدند و از طریق فرآیند تحلیل



سلسله‌مراتبی رتبه بندی شدند. سپس سناریوهای آتی شناسایی و شرح داده شدند و سیاست‌هایی برای بهبود هر وضعیت پیشنهاد شدند. یافته مهم این تحقیق، بینش حاصل شده از سناریوها است. با توجه به عدم قطعیت‌های بدست آمده ۶ سناریوی محتمل شناسایی شدند. این سناریوها فضاهای محتمل آتی را نمایان می‌سازند. در واقع ما در این مقاله با ترسیم سناریوهای آتی سعی نمودیم تا مسیر زمانی به سوی آینده را ترسیم کنیم تا درک بهتری از سیستم به وجود آید و با شناسایی محیط‌های بدیل آتی، امکان تصمیم‌گیری بهینه در این فضا فراهم گردد.

محدودیت‌ها و پیامدها: محدودیت زمانی و مسائل مربوط به جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز پژوهش از جمله مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشند

پیامدهای عملی: مساله عدم تطابق که در بازار کار اتفاق می‌افتد تحت تاثیر عوامل مختلفی همچون جهت‌گیری‌های اجتماعی، جهت‌گیری‌های سیاسی و اقتصادی، شرایط صنعت و مشخصه‌های شغلی قرار دارد و وجود کنشگران مختلف با مدل‌های ذهنی متفاوت آن را تبدیل به یک مساله پیچیده می‌نماید. در این تحقیق سعی گردید تا بینش و درک عمیق از پویایی‌های عرضه و تقاضای نیروی انسانی در صنعت فناوری اطلاعات ایجاد شود و سیاست‌هایی جهت برون‌رفت از گردابه‌های نهفته در آن ارائه گردد. **ابتکار یا ارزش مقاله:** از نظر موضوعی پرداختن به مساله عدم تطابق بازار کار نیروی انسانی در صنعت ICT و از نظر روش‌شناسی استفاده از سناریوپردازی به عنوان یک روش جدید برای مطالعه پدیده‌های پیچیده و پویا، نوآوری مقاله حاضر می‌باشند.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

کلمات کلیدی: صنعت ICT، عدم تطابق آموزشی، برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو

استناددهی: قجاوند، سمیه؛ طبرسا، غلامعلی؛ رضائیان، علی (۱۴۰۳). آینده بازار نیروی کار ICT: با رویکرد برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو، ۱۵(۴)، ۱۰-۱۵.

مقدمه

صنعت ICT در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه، صنعت نوپایی است که با چالش‌های بسیاری روبه‌رو است. یکی از چالش‌های مهمی که در این صنعت وجود دارد، عامل نیروی انسانی است. منابع انسانی از مهم‌ترین و عمده‌ترین گنجینه‌های هر کشور است که بایستی مورد توجه قرار گیرد و برای بهبود آن سرمایه‌گذاری شود. یکی از موضوعاتی که بازار کار در صنایع مختلف با آن درگیر هستند پدیده عدم تطابق است.

تعاریف متعددی از عدم تطابق وجود دارد. عدم تطابق می‌تواند در مهارت‌ها یا در آموزش باشد. عدم تطابق مهارتی را می‌توان با بررسی اینکه که فرد تا چه اندازه می‌تواند در شغلش از دانش و مهارت‌هایش استفاده کند و یا اینکه اگر دانش و مهارت‌هایش افزایش یابد تغییر مثبت و بهبودی در عملکردش حاصل می‌شود، توصیف کرد (Allen and Velden, 2001).

عدم تطابق می‌تواند در آموزش نیز رخ دهد. عدم تطابق آموزشی مفهومی است که در حوزه عدم تطابق بیشترین مطالعه در زمینه آن صورت گرفته است. این مفهوم اشاره به شرایطی دارد که در آن، صلاحیت آموزشی¹ فرد از آنچه کارفرما یا فرد می‌پندارد که برای انجام وظایف مربوط به شغل الزامی است، متفاوت می‌باشد (Desjardins and Rubenson, 2011). عدم تطابق آموزشی را می‌توان با مقایسه سطح و زمینه آموزش کسب شده با مناسب‌ترین سطح و زمینه آموزش برای یک شغل نشان داد (Allen and Velden, 2001).

مطالعات متعددی در حوزه عدم تطابق مهارتی و آموزشی انجام شده است. در این مقاله به دنبال آن هستیم تا مساله عدم تطابق در بازار کار ICT که در تعامل میان سیستم آموزشی و صنعت رخ می‌دهد را از طریق سناریوپردازی تحلیل نموده و سیاست‌هایی جهت بهبود ارائه دهیم. به همین جهت ابتدا مروری بر مبانی نظری پژوهش و مساله اصلی تحقیق حاضر صورت گرفته سپس به روش‌شناسی و یافته‌های پژوهش در قالب سناریوپردازی پرداخته شده است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

عدم تطابق در بازار کار بر مبنای ادبیات حوزه مربوطه به معنای وجود شکاف میان نیازهای مهارتی و آموزشی موجود در بازار و مهارت‌ها و آموزش‌های موجود می‌باشد که در واقع به عدم هماهنگی سیستم آموزشی و مهارتی و صنعت در بازار کار اشاره دارد. فهم فعلی که از عدم تطابق وجود دارد، مبتنی بر دانش نسبتاً ضعیفی است. اغلب تحلیل‌هایی که از مسائل مربوط به عدم تطابق صورت گرفته است برخی از عوامل را نادیده می‌گیرند؛ عواملی همچون نوع آموزش، مهارت‌های واقعی، تجارب کاری و این واقعیت که یادگیری در افراد از طریق فرایندهای رسمی و غیررسمی در درون محیط کاری و در خارج از آن صورت می‌گیرد (Desjardins and Rubenson, 2011) همه از عمده مواردی هستند که مورد توجه قرار نمی‌گیرند و این باعث می‌گردد تا درک محدودی از عدم تطابق به وجود آید. یکی از دلایل آن را می‌توان این دانست که در اغلب مواقع به دنبال سنجش آن چیزی بوده‌ایم که سنجیدنش آسانتر بوده و به آنچه بایستی سنجیده شود و همچنین امکان‌پذیر بودن سنجش آن توجه نمی‌شود. یک دلیل دیگر و شاید مهم‌تر که برای درک محدود از عدم تطابق می‌توان به آن اشاره نمود این است که نقش مهم هر دو طرف عرضه و تقاضا در بازار کار در ایجاد عدم تطابق نادیده گرفته می‌شوند.

رویکردهایی که در مدل‌سازی عملکرد بازار کار، بیشتر بر طرف عرضه بازار کار تاکید دارند و مربوط به مهارت‌ها، استفاده از مهارت‌ها و توسعه مهارت‌ها می‌شوند، اغلب تمایل دارند تا عدم تطابق مهارت‌ها را به عنوان پدیده‌ای که از شرایط طرف عرضه نشأت گرفته

¹ Educational qualifications

است جلوه دهند. از این دیدگاه عدم تطابق به مواردی همچون نامناسب بودن سیستم آموزشی و کارآموزی^۲ نسبت داده می‌شود. در شرایط «آموزش بیش از حد نیاز»^۳، واکنشی که نشان می‌دهند این است که سیستم آموزش و کارآموزی بایستی تعداد افراد واجد شرایط و شایسته را کاهش دهد. به طور کلی نظام‌های آموزشی و کارآموزی بایستی کیفیت را تضمین نموده و نسبت به نیازهای بازار کار واکنشی‌تر عمل نمایند

در مقابل، رویکردهایی که بر طرف تقاضا در بازار کار تاکید دارند، عدم تطابق مهارت‌ها را پدیده‌ای می‌دانند که از شرایط طرف تقاضا نشأت گرفته است. در این نگرش عدم تطابق به نامناسب بودن روش‌های عملی بازار کار و به کارفرمایان در شناسایی و تصحیح عدم تطابق نسبت می‌دهند. این دو رویکرد اگرچه مانع‌الجمع نیستند اما منجر به شکل‌گیری دیدگاه‌های متفاوتی از عدم تطابق مهارت‌ها می‌شوند. این دو رویکرد می‌توانند منجر به شکل‌گیری انواع مختلفی از سیاست‌ها در واکنش به عدم تطابق مهارت‌ها شوند. به همین جهت نیاز به دیدی جامع و متعادل است که هر دو طرف عرضه و تقاضا را در نمایان ساختن مساله عدم تطابق شامل گردد (Desjardins and Rubenson, 2011).

مطالعات متعددی در حوزه عدم تطابق مهارتی و آموزشی انجام شده است. در یک مطالعه وضعیت عدم تطابق شغل و آموزش در اوکراین مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، محقق به مطالعه عوامل تعیین کننده آموزش بیش از حد و آموزش کمتر از حد و همچنین به تجزیه و تحلیل تغییرات در ساختار بخشی و حرفه‌ای اشتغال که از تغییرات فناوری و ساختاردهی مجدد اقتصاد اوکراین نشأت می‌گیرد، پرداخت. وی ساختار حرفه‌ای اشتغال را دچار یک انحراف به سمت مشاغل غیر مهارتی و خدمات نیمه مهارتی و مشاغل فروش دانست که بیشترین جذب نیروی کار را از سنین و آموزش‌های مختلف داشتند (Kupet, 2015). در کشورهای انگلوساکسون یکی از سیاست‌های متداول در تطابق بازار کار و آموزش عالی «مشارکت کارفرما» است. این اصطلاح اساساً به رابطه مشترک بین کارفرمایان و بخش آموزش عالی در ارائه قواعدی اشاره دارد که هم نیازهای علمی و هم نیازهای عملی صنعت را برآورده سازد. مشارکت کارفرما در معنای وسیع آن همکاری‌های مربوط به پژوهش، انتقال دانش، به‌کارگیری و کارآموزی، یادگیری در محل کار، و همچنین مشارکت کارفرمایان در طراحی و ارائه برنامه‌ها را در برمی‌گیرد. تعامل کارفرما شامل ساختارهای حاکم، مانند نمایندگی کارفرمایان در نهادهای حاکم دانشگاه، هیئت‌های مشاوره یا شوراهای دانشگاه است. دانشکده‌ها نیز ممکن است دارای نمایندگان کارفرمایان در کمیته‌ها باشند (CHEPS, 2011). در یک تحقیق دیگر در کشور نروژ، محققان به تحلیل تطابق در طول چرخه کسب و کار میان مهارت‌های ناهمگن درون هر یک از گروه‌های فارغ‌التحصیلی و تقاضای همگن مهارت‌ها از سوی صنایع استخدام کننده پرداختند (Liu et al., 2012).

مساله پژوهش

امروزه ICT به عنوان یکی از بخش‌های مهم اقتصاد ملی است و توانسته بر بهره‌وری سایر بخش‌ها از جمله صنعت، کشاورزی، حمل و نقل، تجارت و بازرگانی و... تاثیر گذارد. در سال‌های اخیر، بخش ICT به دلیل نقش مهم محصولات و خدمات آن در رشد اقتصادی مورد توجه داخلی و بین‌المللی قرار گرفته است. ICT شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و رسانه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات، انتقال و ارائه اطلاعات شامل متن، داده، صدا، تصویر و خدمات مرتبط می‌باشد (Van Durten et al., 2002).

بالا بودن بیکاری در رشته‌های حوزه ICT اشاره به نبود ظرفیت کافی در صنعت برای جذب نیروهای موجود در بازار و فارغ‌التحصیلان این رشته‌ها دارد. در حالی که در صنعت، یعنی بخشی که تعیین کننده تقاضای نیروی انسانی این حوزه است، مساله نبود نیروی انسانی مطرح می‌گردد (Squealer, 2014; Elishaei, 2014). شواهد حاکی از آن است که اقدامات متعددی جهت راه‌اندازی آموزش‌های خصوصی از سوی صنعت و نظام صنفی رایانه‌ای انجام شده تا از این طریق زمینه‌ای فراهم شود تا نیازهای

² Educational system and training

³ Overeducation

مهارتی صنعت برآورده گردد. این اقدامات بیانگر ناتوانی نظام آموزشی در تامین نیازهای مهارتی و آموزشی صنعت می‌باشد. افزایش آموزش‌های تخصصی از سوی شرکت‌های خصوصی نیز این موضوع را تایید می‌کند.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از طریق سناریونویسی به مطالعه و بررسی مساله عدم تطابق در بازار نیروی کار ICT می‌پردازد. در آینده‌پژوهی سناریوها توصیف کننده شرایط آتی و رفتار متغیرهای مساله در احتمالات مختلف هستند. سناریوپردازی به ما کمک می‌کند تا برای آینده آماده شویم و در آینده ابتکار داشته باشیم. سناریوپردازی یک روش بسیار خوب برای سوال کردن در مورد آینده است. سناریوها یک تصویر کلی از محیط آینده را ایجاد می‌کنند و تعاملات میان وقایع و جهت‌گیری‌های مختلف را در آینده نشان داده و برجسته می‌سازند. سناریوپردازی همچنین تمامی عناصر پیچیده را با هم به یک طریق منسجم، سیستماتیک، جامع و پذیرفتنی در می‌آورند (Amer et.,2013).

سناریوها با احتمالات وقوع مختلف مورد تحلیل قرار می‌گیرند. پیشران‌ها شناسایی شده و برحسب احتمال وقوع، اولویت تحقق هر یک مشخص شده و سیاست‌هایی جهت تحقق وضعیت مطلوب ارائه می‌گردد. زمانی که اطمینان به مدل به دست آمد، راه حل سیاستی بر اساس آزمایش‌های حاصل از خبرگی مدلسازان (Forrester, 1961) یا تجزیه و تحلیل جامع سناریوی چه می‌شود- اگر، انجام می‌شود (Morecroft,2015). این رویکردها بر شبیه‌سازی آزمون و خطا، تغییر دادن مقادیر پارامترها یا تعویض هر یک از لینک‌ها و خاموش و روشن کردن حلقه‌های بازخورد متکی هستند، تا عناصر مهم سیستم کشف شده و توصیه‌های خطامشی براساس آنها به دست آید (Saleh et al.,2010). طراحی سیاست چیزی بیش از تغییر مقادیر پارامترها است. در واقع طراحی سیاست در برگیرنده ایجاد استراتژی‌ها، ساختارها و قواعد تصمیم‌گیری است. سیاست‌ها اهرمی با نفوذ بالا هستند که شامل تغییر حلقه‌های بازخوردی غالب از طریق طراحی مجدد ساختار حالت و جریان، حذف تاخیرات زمانی، تغییر جریان و کیفیت اطلاعات موجود در نقاط کلیدی تصمیم‌گیری یا بازآفرینی فرآیندهای تصمیم‌گیری بازیگران سیستم می‌شوند (Sterman,2000).

در این مرحله سناریوهای آتی نیز شناسایی و مورد تجزیه تحلیل قرار می‌گیرند. با افزایش عدم اطمینان، اهمیت شناسایی جهت‌گیری‌های آتی و دورنمای مورد انتظار کسب و کار افزایش می‌یابد. بنابراین، استفاده از سناریوها به دلیل پیچیدگی و عدم اطمینان بیشتر محیط‌های کسب و کار افزایش یافته است (Amer et.,2013). سناریوها به عنوان یکی از روش‌های آینده‌پژوهی به عنوان ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیری در برابر عدم قطعیت‌ها از سوی بخش‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. ایده محوری آن اندیشیدن در خصوص آینده‌های ممکن است تا بتواند روبه‌رو شدن با شرایط و وقایع شگفت‌انگیز را به حداقل رسانده و محدوده تفکر مدیران در مورد احتمالات آینده را گسترش دهند (Yavarzadeh and Azari Yekta, 2015).

مایکل پورتر (۱۹۸۵) سناریوها را اینگونه تعریف می‌کند: «یک دیدگاه سازگار درونی که چه آینده‌ای ممکن است اتفاق بیافتد- نه یک پیش‌بینی بلکه یک نتیجه ممکن در آینده است (Porter,1998). شوارتز (۱۹۹۱) سناریو را ابزاری برای نظم بخشیدن به ادراکات فرد در مورد محیط‌های بدیل آینده که تصمیم‌گیری فرد ممکن است در آن رخ دهد تعریف می‌کند (Schwartz,1991).

پیش‌بینی آینده زمانی که همه عوامل از قبل مشخص باشند امکان‌پذیر است. عناصر از پیش تعیین شده به وقایعی که قبلا اتفاق افتاده‌اند و رخ خواهند داد گفته می‌شود که نتایج آنها هنوز روشن نشده‌اند. تصمیم‌گیران لازم است تا عوامل عدم قطعیت‌های اصلی را روشن‌تر کنند (Wack, 1985). شوارتز (۱۹۹۶) ۸ گام را برای برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو معرفی می‌کند که عبارتند از:

- شناسایی موضوعات و تصمیمات اساسی
- فهرست کردن عوامل و نیروهای کلیدی موجود در محیط پیرامونی

- فهرست کردن نیروهای پیشران شکل دهنده به نیروهای کلیدی گام دوم
 - رتبه‌بندی عوامل کلیدی و پیشران‌ها بر اساس اهمیت و عدم قطعیت آنها
 - انتخاب منطبق‌های سناریو
 - ارائه شرح تفصیلی از سناریو
 - شناسایی و کشف مضامین
 - انتخاب شاخص‌های پیشرو و نشانه‌ها (Schwartz,1996; Wack,1985).
- آینده بازار
نیروی کار...

۲۲ | صفحه دیوید مرک (۱۹۹۵) نیز رویکرد ساده‌ای را برای برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریوها پیشنهاد می‌کند که شامل ۶ گام می‌شود. این گام‌ها عبارتند از:

- شناسایی محرک‌های تغییر
- در کنار هم قرار دادن پیشران‌ها درون یک چارچوب با دوام
- ایجاد سناریوهای اولیه
- تقلیل سناریوها به دو یا سه سناریو
- نوشتن سناریوها
- شناسایی مسائل برخاسته از مباحث (Mercer,1995)

هدف از سناریوپردازی تشخیص سریعتر جهت‌گیری‌های مهم آتی است. سناریوپردازی به شناسایی مسائل آتی و آماده‌سازی ذهن مدیران برای رویارویی با آنها نیز منجر می‌گردد. برنامه‌ریزی سناریو به دنبال توسعه داستان‌های سازگار در مورد آینده است. یک داستان سازگار یک مسیر زمانی را به سوی آینده ترسیم می‌کند و برنامه‌ریزان را به این فکر وامی‌دارد که زمانی که این آینده اتفاق افتد، در محدوده مسئولیتشان چه بایستی انجام دهند. سناریوها بر اساس توانایی‌شان در تبدیل نمودن برنامه‌ریزان به مشاهده‌گرهای محیط آتی انتخاب می‌شوند. بنابراین لازم نیست که محتمل‌ترین آینده را توصیف کنند بلکه دلایل و استدلال‌هایی که در پس سناریوها قرار دارند بایستی باورپذیر باشند. هدف ایجاد یک مدل برای پیش‌بینی بهتر آینده نیست. بلکه هدف مدلسازی کردن درکی است که از سیستم وجود دارد (Morecroft,2015).

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

مصاحبه

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش مصاحبه است. در این پژوهش با ۱۷ فرد خبره و فعال در بخش‌های مختلف صنعت ICT مصاحبه انجام شد. نمونه‌گیری پژوهش نظری است که با روش گلوله برفی ادامه یافت. جدول ۱ اطلاعات مصاحبه‌شوندگان را نشان می‌دهد.

پس از جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات مصاحبه، گزاره‌های مصاحبه کدگذاری گردید. کد تخصیص یافته از سه بخش که شامل دو عدد و یک حرف می‌شود تشکیل شده است. عدد اول بیانگر شماره کد است. بخش دوم شامل یک حرف می‌شود. مبنای انتخاب این حرف مصاحبه‌شوندگان هستند. مصاحبه‌شوندگان به دو دسته تقسیم شدند: خبرگانی که در سطح قانون‌گذاری هستند یا در یکی از نهادهای سیاست‌گذار حوزه ICT مشغول به فعالیت می‌باشند. این گروه با حرف P نشان داده شده‌اند. گروه دوم خبرگانی هستند که در سطح صنعت مشغول به فعالیت هستند شامل مدیران و اعضای فعال در صنعت ICT می‌شوند. این گروه با حرف I نشان داده شده‌اند. بخش نهایی کد شماره مصاحبه‌شونده را شامل می‌گردد.

جدول ۱. مشخصات مصاحبه‌شوندگان پژوهش

ردیف	مصاحبه‌شونده	سنوات سابقه کار مرتبط
۱	مشاور اشتغال و کارآفرینی یک نهاد سیاست‌گذار	۱۳
۲	مدیر اشتغال و کارآفرینی یک نهاد سیاست‌گذار	۱۵
۳	معاون آموزش یک نهاد سیاست‌گذار حوزه ICT	۱۵
۴	مدیر عامل شرکت نرم‌افزاری	۲۰
۵	مدیر منابع انسانی شرکت نرم‌افزاری	۱۳
۶	معاون فنی شرکت حوزه ICT	۲۴
۷	مدیر شبکه شرکت فناوری اطلاعات بانکی	۱۵
۸	معاون شبکه شرکت فناوری اطلاعات بانکی	۲۰
۹	مدیر منابع انسانی شرکت حوزه ICT	۱۰
۱۰	مدیر حوزه اشتغال و کارآفرینی یک نهاد سیاست‌گذار	۲۸
۱۱	مشاور فناوری اطلاعات نهاد سیاست‌گذار حوزه ICT	۲۰
۱۲	مشاور فناوری اطلاعات نهاد قانون‌گذار ICT	۳۰
۱۳	مدیر عامل شرکت نرم‌افزاری و عضو صنف IT	۲۵
۱۴	مدیر عامل شرکت نرم‌افزاری و عضو صنف IT	۲۸
۱۵	مدیر عامل شرکت آموزش حرفه‌ای حوزه ICT	۱۵
۱۶	مشاور فناوری اطلاعات نهاد قانون‌گذار ICT	۳۰
۱۷	مدیر عامل شرکت حوزه ICT	۱۰

طراحی و تدوین سناریوها

سناریوپردازی در این تحقیق طی سه مرحله اصلی صورت می‌گیرد:

- شناسایی عدم‌قطعیت‌ها
- طراحی و تدوین سناریوها
- نوشتن سناریوها

شناسایی عدم‌قطعیت‌ها

پس از کدگذاری و تحلیل مصاحبه‌ها، ۷ عدم قطعیت شناخته شد. در اینجا عدم قطعیت اشاره به متغیرهایی دارد که وجودشان در وضعیت فعلی تغییر قابل توجهی ایجاد خواهد کرد. همانطور که در جدول ۲ نیز اشاره شده است ۷ عدم قطعیت شناخته شد. البته برخی از این عوامل تا حدی دارای همپوشانی هستند اما به دلیل اهمیت به طور جداگانه مورد توجه قرار گرفتند.

جدول ۲. عدم قطعیت‌ها

ردیف	عدم قطعیت	کد مصاحبه
۱	دانش و سواد قانون‌گذار	20P11/2P2/9I7/11I8/22P11/
۲	آموزش‌های غیر آکادمیک	6I5/13I9/29I15/17P10/21P11/30I15
۳	قوانین حمایت از ICT	5I4/3P3/14P10/25I13/26I14/1P1/16P10/17P10
۴	تحریم	32I17/28I14/10I8/15P10/9I7/12I8
۵	IT هراسی و نگاه قانون‌گذار	28I14/27I14/7I6/8I6
۶	ساختار سیستم آموزشی	31P16/18P11/23P12
۷	سرمایه‌گذاری	4I4/19P11/24P12

از چندین خبره در صنعت ICT خواسته شد تا از نظر اهمیت و میزان عدم قطعیت، نظرات خود را نسبت به متغیرهای مربوطه اعلام کنند. پس از آن با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) که یکی از یکی از پرکاربردترین و مشهورترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد، عدم قطعیت‌ها اولویت‌بندی شدند. جدول ۳ نشان‌دهنده مقایسه زوجی (دو به دو) و اهمیت نسبی دو فاکتور اهمیت و عدم قطعیت می‌باشد.

جدول ۳. مقایسه زوجی فاکتورها

وزن	عدم قطعیت	اهمیت
۰/۸۳۳	۵	۱
۰/۱۶۷	۱	۰/۲
C.R=		۰/۰۳

وزن زیرمعیارهای هر یک از متغیرهای اهمیت و عدم قطعیت با توجه به نتایج پرسشنامه جمع‌آوری شده و استفاده از نرم‌افزار Expert choice 11 در جداول ۴ و ۵ آورده شده است.

جدول ۴. ماتریس مقایسات زوجی بر پایه فاکتور اهمیت

وزن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۰/۰۹۴	۱	۲	۰/۵	۰/۳۳	۰/۵	۰/۳۳	۳
۰/۰۶۳	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۲۵	۰/۲	۰/۵	۲
۰/۱۰۷	۲	۲	۱	۰/۳۳	۰/۵	۰/۵	۲
۰/۲۹۳	۳	۴	۳	۱	۲	۴	۲
۰/۱۹۱	۲	۵	۲	۰/۵	۱	۱	۴
۰/۱۹۴	۳	۲	۲	۰/۲۵	۱	۱	۳
۰/۰۵۸	۰/۳۳	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۳۳	۱
CR=		۰/۰۵					

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی بر پایه فاکتور عدم قطعیت

وزن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۰/۰۷۳	۱	۰/۱۶	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۳۳
۰/۱۲۳	۶	۱	۲	۳	۱	۴	۳
۰/۰۷۹	۴	۰/۵	۱	۲	۰/۲	۱	۲
۰/۲۲۶	۳	۰/۳۳	۰/۵	۱	۰/۲	۲	۱
۰/۲۱۵	۷	۱	۵	۵	۱	۵	۶
۰/۱۹۹	۴	۰/۲۵	۱	۰/۵	۰/۲	۱	۱
۰/۰۹۳	۳	۰/۳۳	۰/۵	۱	۰/۱۶	۱	۱
CR=		۰/۰۳					

در نهایت وزن نهایی عوامل همانطور که در جدول ۶ نشان داده شده است محاسبه گردید. نتایج بیانگر آنند که متغیرهای ۴، ۵ و ۶ یعنی متغیرهای تحریم، IT هراسی و نگاه قانون‌گذار و ساختار سیستم آموزشی به ترتیب در رتبه‌های ۱ تا ۳ قرار دارند. بنابراین این سه عامل، به عنوان عدم قطعیت‌های کلیدی شناسایی شدند و مبنایی برای طراحی سناریوها شدند (جدول ۷).

جدول ۶. وزن نهایی متغیرها

اولویت	وزن نهایی	معیار
۵	۰/۰۹۰۴	۱
۶	۰/۰۷۳۰	۲
۴	۰/۱۰۲۳	۳
۱	۰/۲۸۱۸	۴
۲	۰/۱۹۵۰	۵
۳	۰/۱۹۴۸	۶
۷	۰/۰۶۳۸	۷

جدول ۷. حالات ممکن عدم قطعیت‌ها

ردیف	عدم قطعیت‌ها	حالات ممکن
۱	تحریم	باقی می‌ماند
		کاهش می‌یابد
۲	ساختار سیستم آموزشی	ارگانیک می‌شود
		بوروکراتیک باقی می‌ماند
۳	IT هراسی و نگاه قانون‌گذار	تغییر می‌کند
		تغییر نمی‌کند

طراحی سناریوها

از تعامل ۳ عامل شناخته شده ۸ حالت شناسایی شد که پس از بررسی ۶ حالت ممکن مشخص شدند و بر اساس آن ۶ سناریوی محتمل آتی شناسایی و شرح داده شدند. جدول ۸ سناریوهای بدست آمده را نشان می‌دهد.

جدول ۸. سناریوهای محتمل

ردیف	سناریوهای محتمل
۱	✓ تحریم‌ها باقی می‌ماند.
	✓ ساختار سیستم آموزشی ارگانیک می‌گردد و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر می‌کند.
	✓ نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر خواهد نمود و IT هراسی وجود نخواهد داشت.
۲	✓ تحریم‌ها باقی می‌ماند.
	✓ ساختار سیستم آموزشی بوروکراتیک خواهد بود و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر نمی‌کند.
	✓ نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر نمی‌کند و IT هراسی همچنان وجود خواهد داشت.
۳	✓ تحریم‌ها کاهش می‌یابد.
	✓ ساختار سیستم آموزشی ارگانیک می‌گردد و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر می‌کند.
	✓ نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر خواهد نمود و IT هراسی وجود نخواهد داشت.
۴	✓ تحریم‌ها کاهش می‌یابد.
	✓ ساختار سیستم آموزشی بوروکراتیک خواهد بود و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر نمی‌کند.
	✓ نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر نمی‌کند و IT هراسی همچنان وجود خواهد داشت.
۵	✓ تحریم‌ها باقی می‌ماند.
	✓ ساختار سیستم آموزشی ارگانیک می‌گردد و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر می‌کند.
	✓ نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر نمی‌کند و IT هراسی همچنان وجود خواهد داشت.
	✓ تحریم‌ها کاهش می‌یابد.

✓	ساختار سیستم آموزشی ارگانیک می‌گردد و مدل آموزشی دانشگاه‌ها تغییر می‌کند.	۶
✓	نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار نسبت به صنعت IT تغییر نمی‌کند و IT هراسی همچنان وجود خواهد داشت.	

طراحی سناریوها

آینده بازار

نیروی کار...

۲۶ | صفحه

زمانی که تحریم‌ها باقی بماند، صنعت ICT از یک طرف به دلیل ضعفی که دارد از رقابت‌ها در امان می‌ماند و برایش فرصتی ایجاد می‌شود. از طرف دیگر نمی‌تواند در بازی جهانی قرار گیرد و محصولاتش را در کشورهای دیگر عرضه کند و یا به فروش برساند.

از نظر سرمایه‌گذاری هم شرایط به گونه‌ای است که صنعت برای رشد داخلی به سرمایه‌گذاری خطرپذیر نیاز دارد اما کسی وارد نمی‌شود. وجود تحریم‌ها اجازه ورود به سرمایه‌گذار خارجی را نمی‌دهد. تعدادی از سرمایه‌گذاران داخلی نیز به دلیل نداشتن اطمینان از سودی که با ورود به این صنعت عایدش می‌شود، در صنعت وارد نمی‌شوند. اما تغییر نگاه سیاست‌گذار و حمایت از توسعه صنعت برای عده‌ای از سرمایه‌گذاران داخلی فرصت خواهد بود. بنابراین رشد صنعت خیلی افزایشی نخواهد بود اما با شیب کم افزایش می‌یابد. احتمالاً فضای تقاضا برای نیروی کار یا به عبارت دیگر عرضه شغل خیلی رشد نمی‌کند.

از نظر ساختار نظام آموزشی هم با تغییراتی روبه‌رو هستیم و ساختار نظام آموزشی ارگانیک می‌شود و دانش‌آموخته با کیفیت وارد بازار می‌کند. اما همچنان دو مساله حل نمی‌شود. یکی این است که تقاضا در حدی نیست که بتواند دانشجویانی که بی‌کیفیت هستند اما توانمند می‌شوند را حمایت کند و صنعت از دانشگاه عقب می‌افتد. شرایطی ایجاد می‌شود که دانش‌آموخته با کیفیت وجود دارد اما شغل زیادی نیست. چالشی که ایجاد می‌شود مهاجرت دانش‌آموخته با کیفیت است.

بهترین سیاست برای شرایط موجود، تقویت و بهبود فضای استارت‌آپی و کسب و کارهای IT است. امروزه مهم‌ترین بخش توسعه ICT در فضای کسب و کارهای نوپا و استارت‌آپی رخ می‌دهد. این بخش توان اشتغالزایی زیادی برای فارغ‌التحصیلان آموزش دیده در حوزه ICT دارد. نکته متمایز این بخش این است که بسیاری از فارغ‌التحصیلان بی‌تجربه در آنها قرار می‌گیرند بنابراین موفقیت آنها می‌تواند بهترین گزینه برای از بین بردن شکاف دانشگاه و صنعت باشد. دانشجویان و فارغ‌التحصیلان در این فضا با صنعت و کسب و کار ICT آشنا می‌شوند.

سناریوی دوم

وجود تحریم‌ها اجازه ورود سرمایه‌گذار خارجی را نمی‌دهد و سرمایه‌گذار داخلی نیز اگرچه از این نظر فرصت رشد دارد اما در شرایطی قرار می‌گیرد که سیاست‌گذار از توسعه صنعت حمایت نمی‌کند و IT هراسی هنوز وجود دارد لذا بازگشت سرمایه سرمایه‌گذار در این صنعت کمتر از سایر صنایع خواهد بود. حتی امکان دارد که سود سرمایه‌گذاری در این صنعت از سود بانکی هم پایین‌تر باشد. به همین دلیل سرمایه‌گذار داخلی هم انگیزه‌ای برای ورود نمی‌یابد. در این شرایط تقاضای صنعت برای جذب نیرو زیاد نخواهد بود.

از طرف دیگر ساختار بوروکراتیک سیستم آموزشی باعث می‌شود تا دانش‌آموخته‌های خیلی با کیفیتی وارد بازار کار نشوند. چالش‌هایی که در این فضا با آن روبه‌رو خواهیم بود وجود صنعتی است که رشد چندانی نداشته و جذابیتی برای سرمایه‌گذاری‌ها ندارد و تعداد دانش‌آموخته‌های بی‌کیفیت زیادی وارد بازار کار می‌شوند و شغلی هم برای آنها وجود ندارد. نتیجه آن افزایش نرخ بیکاری و فشارهای اجتماعی ناشی از آن است.

بهترین سیاست برای بهبود وضعیت، از یک طرف تغییر زیرساخت‌های قانونی و افزایش حمایت سیاست‌گذار و از طرف دیگر تغییر ساختار آموزشی و برنامه‌های توانمندسازی فارغ‌التحصیلان است. سطح دانش فنی تصمیم‌گیرندگان نقش مهمی در تسهیل‌کنندگی یا محدودیت تراشی برای صنعت ایفا می‌کند. لذا لازم است تا افرادی که تصمیم‌گیرنده و قانون‌گذار در این بخش هستند سطح قابل قبولی از دانش فنی داشته باشند تا سیاست‌های اثربخش‌تری را در برابر چالش‌های پیش رو در نظر گیرند.

ساختار بوروکراتیک سیستم آموزش عالی، باعث شده تا اصلاح برنامه‌های آموزشی با تاخیر زمانی صورت گیرد و در نتیجه برنامه‌های آموزشی با نیازهای بازار کار تطابقی نداشته باشند و کیفیت خروجی دانشگاه‌ها نیز کاهش یابد. یکی از سیاست‌های پیشنهادی، مستقل‌تر نمودن دانشگاه‌ها در خصوص تدوین و اصلاح برنامه‌های آموزشی و دروس مورد نیاز می‌باشد که تاخیر زمانی آموزش‌ها و نیاز صنعت را کاهش می‌دهد.

سناریوی سوم

با برداشته شدن تحریم‌ها دروازه‌های تجارت جهانی به ایران باز می‌شود و بسیاری از سرمایه‌گذاران خارجی ورود به ایران را فرصتی برای توسعه بازارهای خود می‌بینند. لذا با کم‌تر شدن تحریم‌ها فضا برای ورود سرمایه‌گذار خارجی بازتر می‌شود و امکان ورود صنعت به فضای بین‌المللی هم فراهم می‌گردد. برای آن دسته از کسب و کارهایی که تمایل به صادرات محصولات و خدمات‌های خود دارند، فرصت ایجاد می‌شود. در کنار کاهش تحریم‌ها، با حمایت سیاست‌گذار از این صنعت با وضع قوانین حمایتی همانند رعایت حق کپی‌رایت، فضای رشد و توسعه در صنعت بیشتر می‌گردد. بنابراین تقاضا برای جذب نیروی کار افزایش می‌یابد. رفع تحریم‌ها به ضرر شرکت‌ها و تولیدکنندگانی است که در فناوری تولیدی خود ضعیف عمل می‌کنند. این شرکت‌ها توان روبه‌رو شدن و رقابت با شرکت‌های خارجی را ندارند. لذا برخی از این شرکت‌ها ورشکسته می‌شوند.

با توجه به تغییر ساختار نظام آموزشی به یک ساختار ارگانیک، توانایی نظام آموزشی در شناسایی نیازهای آموزشی و انطباق با صنعت بیشتر می‌شود. لذا خروجی با کیفیت‌تری از نظر مهارت و توانایی وارد بازار کار خواهد نمود. به دلیل رشد صنعت، نیروها سریع جذب می‌شوند. این بهترین سناریوی خواهد بود که اتفاق می‌افتد. در این شرایط بازار نیروی کار و صنعت بیشترین تطابق را با هم خواهند داشت.

سناریوی چهارم

در این فضا به دلیل کاهش تحریم‌ها تا حدی سرمایه‌گذاری در صنعت ICT افزایش می‌یابد. صنعت رشد و توسعه می‌یابد اما این رشد خیلی نخواهد بود زیرا هنوز IT هراسی وجود خواهد داشت و سیاست‌گذار دید مثبتی به توسعه این صنعت ندارد. به همین جهت سرمایه‌گذار خارجی هم خیلی ورود نمی‌کند. در این شرایط سرمایه‌گذار خارجی با انبوهی از قوانین پیچیده روبه‌رو می‌شود. با توجه به IT هراسی حمایت از صنعت بسیار اندک است. لذا ریسک ورود برای سرمایه‌گذار خارجی بسیار بالا است. شفافیت در زمینه مسائلی همچون مالیات، بیمه، روابط پولی - بانکی، نوسانات ارز و... وجود ندارد. سرمایه‌گذار خارجی امنیت سرمایه‌گذاری خود را از دست می‌دهد. لذا اگر چه با کاهش تحریم‌ها سرمایه‌گذاری خارجی افزایش می‌یابد اما وجود IT هراسی باعث می‌شود تا این ورود خیلی چشمگیر نباشد.

صنعت ICT یک صنعت پویا است با برداشته شدن تحریم‌ها به دلیل گسترده‌تر شدن ارتباطات، تغییرات در صنعت بیشتر خواهد شد. ساختار بوروکراتیک نظام آموزشی باعث می‌شود تا مهارت و توانایی دانش‌آموختگان تفاوت فاحشی با نیازهای صنعت داشته باشد. در این فضا تقاضای صنعت از عرضه نیروی با کیفیت پیشی می‌گیرد و فاصله این دو منفی‌تر می‌شود.

سیاست‌های پیشنهادی تغییر نگاه سیاست‌گذار نسبت به توسعه زیرساخت است. مسائلی همچون امنیت محتوا و امنیت اطلاعات از مهم‌ترین دغدغه‌های سطح کلان سیاست‌گذاری کشور در صنعت ICT است که ممکن است با قراردادن محدودیت‌های قانونی توسعه زیرساخت را با مشکل مواجه سازد.

سناریوی پنجم

آینده بازار
نیروی کار...
۲۸ | صفحه

تغییر ساختار نظام آموزشی، دانشگاه‌ها را پویاتر نموده و کیفیت آموزشی دانشگاه‌ها را بهبود می‌بخشد. به همین جهت فاصله تقاضای صنعت برای نیروی با کیفیت و عرضه آن کاهش می‌یابد. از نظر سرمایه‌گذاری، بازار جذابیتی برای ورود سرمایه‌گذارهای داخلی جدید ندارد. زیرا سیاست‌گذار دید مثبتی برای حمایت از توسعه صنعت ندارد. سرمایه‌گذار داخلی ریسک ورود را زیاد می‌بیند و با قراردادن سرمایه‌اش در صنعت متضرر خواهد شد. به همین جهت رغبتی نمی‌یابد. از نظر سرمایه‌گذاری خارجی نیز به دلیل وجود تحریم‌ها، صنعت شاهد تغییری نخواهد بود.

این سناریو در بلندمدت باعث می‌شود عرضه نیروی با کیفیت از تقاضای نیروی با کیفیت بیشتر شود. در اینجا ما با مساله بیکاری فارغ‌التحصیلان ماهر و با کیفیت روبه‌رو خواهیم بود. در شرایط تحریم بهترین راه‌حل تقویت فضای کارآفرینی و حمایت از کسب و کارهای نوپا می‌باشد. با توجه به ساختار پویای محیط آکادمیک، دانشگاه‌ها خود می‌توانند در این حوزه سرمایه‌گذاری کنند. حمایت‌های اجتماعی و اقتصادی دولت عامل مهم دیگری است که با ایجاد تسهیلاتی همچون مالیات کم‌تر، کاهش هزینه‌های راه‌اندازی کسب و کار، دادن مجوزهای مورد نیاز و پرداخت تسهیلات اعتباری امکان‌پذیر است.

با افزایش سطح دانش قانون‌گذار در خصوص فضای کارآفرینی در ICT و نقش آن در اشتغالزایی و توسعه کشور می‌توان از نظر قانون‌گذاری فضا را بهبود بخشید. توسعه فضای کارآفرینی تا زمانی که توسعه در زیرساخت اتفاق نیافتد تا حدی به رشد خود ادامه خواهد داد. بنابراین پشتیبانی قانون‌گذار از توسعه زیرساخت می‌تواند باعث رونق سرمایه‌گذاری در این بخش شود.

سناریوی ششم

در این شرایط هم صنعت تغییر خواهد نمود، هم وضعیت سیستم آموزشی بهبود خواهد یافت. با کاهش تحریم‌ها شرایط برای سرمایه‌گذاری بهبود می‌یابد. سرمایه‌گذاران داخلی که تمایل به عرضه محصولات خود به بازارهای غیر بومی را دارند توسعه می‌یابند. وضعیت صادرات محصولات ICT تغییر خواهد نمود. اگرچه به دلیل ضعف فعلی و توان رقابتی کم صنعت این تغییر چشمگیر نخواهد بود زیرا در سطح کلان هنوز نگاه سیاست‌گذار و قانون‌گذار به توسعه صنعت ICT مثبت نمی‌باشد و شاهد بهبود اندکی در این حوزه خواهیم بود. از نظر سرمایه‌گذاری خارجی هم ایران یک گزینه برای سرمایه‌گذاری خارجی خواهد بود اما از نظر ورود سرمایه‌گذار خارجی نیز با ورود چشمگیر سرمایه‌گذارهای خارجی روبه‌رو نخواهیم بود. دلیل آن هم IT هراسی موجود و پشتیبانی اندک سیاست‌گذار از این صنعت است. به ویژه در حوزه زیرساخت این مساله محسوس‌تر خواهد بود. لذا صنعت رشد خواهد نمود اما این رشد چشمگیر نخواهد بود این افزایش نیز تا حدی رخ خواهد داد.

بنابراین تقاضای نیروی کار در صنعت افزایش خواهد یافت و نظام آموزشی هم به دلیل اینکه دانشگاه‌ها استقلال بیشتری دارند و توان انطباق بیشتری با پویایی صنعت را یافته‌اند، نیروهای مورد نیاز تامین خواهد شد. دانشگاه‌ها دانش‌آموختگان با کیفیتی را عرضه خواهند کرد که از سوی صنعت جذب می‌شوند.

بهترین سیاست در این شرایط بهبود نگاه قانون‌گذار به توسعه ICT است. در این سناریو سرمایه‌گذاران آماده ورود به صنعت هستند. در صورت وجود مقاومت در سطح کلان این ورود چشمگیر نخواهد بود. بنابراین در فضای پویای ICT قانون‌گذاری باید از نظر سطح دانش ارتقاء یابد. مقاومت کمتر شود و قوانین جنبه تسهیل‌کنندگی داشته باشند تا ریسک ورود سرمایه‌گذاران کاهش یابد.

بحث و نتیجه گیری

همانطور که اشاره شد، مساله نیروی انسانی در حال حاضر یکی از چالش‌های اصلی صنعت فاوا محسوب می‌شود. در تحقیق حاضر، وضعیت آتی بازار نیروی کار ICT از نظر مساله عدم تطابق، مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. مساله عدم تطابق به شکاف میان عرضه و تقاضا در بازار نیروی کار اشاره دارد. این مساله خود را در دو رفتار مرجع در بازار نیروی کار نشان می‌دهد. نخست شکاف میان عرضه و تقاضای نیروی با کیفیت و دوم بیکاری فارغ‌التحصیلان بی‌کیفیت می‌باشد. در وضعیت موجود شکاف میان عرضه و تقاضای نیروی با کیفیت منفی است که بیانگر وجود تقاضا برای فارغ‌التحصیلان توانمند و کمبود عرضه آن می‌باشد در حالی که رفتار دوم بیانگر سطح بالای بیکاری فارغ‌التحصیلان ICT است. بر اساس یافته‌ها، ۳ عدم قطعیت‌های کلیدی شناسایی شدند که بر مساله عدم تطابق در بازار نیروی کار فاوا اثر خواهند گذاشت. بر اساس عدم قطعیت‌های کلیدی ۶ سناریوی نهایی شناسایی شدند. هر یک از سناریوها بیشتر و یا کمتر شدن شکاف را با توجه به حالت عدم قطعیت‌های کلیدی در آینده مورد بررسی قرار دادند. در هر سناریو چالش‌ها شناسایی شدند و سیاست‌های بهبود وضعیت شرح داده شدند. مساله عدم تطابق در بازار نیروی کار در اغلب صنایع مهم کشور وجود دارد و از چالش‌های اصلی صنایع محسوب می‌شود. پژوهش‌های آتی می‌توانند به آینده‌پژوهی وضعیت نیروی انسانی در صنایع دیگر بپردازند. سیاست‌های پیشنهادی در هر سناریو برای بهبود مساله هر یک از اهمیت قابل توجهی برخوردارند و لازم است تا مورد مطالعه بیشتری قرار گیرند.

سپاسگزاری

در انجام این پژوهش از هیچ نهاد و موسسه ای کمک مالی دریافت نشده است.

منابع

- Allen, J. and van der Velden, R. (2001). Educational Mismatches Versus Skill Mismatches: Effects on Wage, Job Satisfaction, and On-the-Job Search. *Oxford Economic Papers*, 53: 434-452.
- Amer, M., Daim, T.U., Jetter, A. (2013), A review of scenario planning, *Future*, 46, 23-40.
- CHEPS Thematic report, Perspectives on Higher Education and the labour market, Review of international policy developments (2011).
- Desjardins, R. and Rubenson K. (2011). "An Analysis of Skill Mismatch Using Direct Measures of Skills", *OECD Education Working Papers*, No. 63, OECD Publishing
- Elishaei F. (2014). Information technology is the foundation of the country's economic development/ Increasing immigration of IT industry specialists and programmers. [In Persian]. <https://www.itna.ir/news/31348/>
- Forrester JW. 1961. *Industrial Dynamics*. MIT Press: Cambridge, MA.
- Kupet, O. (2015). Education-job mismatch in Ukraine: Too many people with tertiary education or too many jobs for low-skilled?, *Journal of Comparative Economics*, 000:1-23
- Liu, K., K. G. Salvanes and E. Ø. Sørensen (2012), "Good Skills in Bad Times: Cyclical Skill Mismatch and the Long-term Effects of Graduating in a Recession", *Discussion Paper SAM 16-2012*, Norwegian School of Economics.
- Mercer D.; "Simpler scenarios"; *Management Decision*, Vol. 33, 1995b.
- Morecroft J.D.W. *Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach*, Second, Edition, 2015 John Wiley & Sons Ltd.
- Porter, M. E. *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. NY: Free Press, 1985. (Republished with a new introduction, 1998.)
- Saleh, M., Oliva, R., Kampmann, C.E., Davidsen, P.I. (2010), A comprehensive analytical approach for policy analysis of system dynamics models, *European Journal of Operational Research*, 203, 673-683.
- Schwartz, P. *The art of the long view*. (New York: Doubleday, 1991)
- Schwartz, P. (1996): *The Art of the Long View*, New York (Doubleday), 1996

15. Sterman, J.D. (2000). "Business Dynamics, System Thinking and Modeling for a Complex World", Irwin: McGraw-Hill.
16. Squealer, A.M. (2014). Seven Challenges for Iranian Software Companies. [In Persian]. <https://tehran.iranssr.org/s/mfagGui>
17. Van Durten L., unne G., Klabbers V., Hansen M. (2002), A report on the Dutch ICT labour market with a specific focus on the Amsterdam Metropolitan area, by The Network University, Gebouw Renault, Wibautstraat 224, 1097 DN Amsterdam, The Netherlands.
18. Wack, P. "Scenarios: Uncharted Waters Ahead," Harvard Business Review, September-October 1985, pp. 72-89;
19. Yavarzadeh, R., & Azari Yekta, F. (2015). Scenario planning, a method for supporting Strategic planning under uncertainty [In Persian]. Third National Conference on Future Studies, Tehran, Iran. <https://www.sid.ir/en/seminar/ViewPaper.aspx?ID=5224>