

Analyzing the Convergence of the Information Technology Future Scenarios

Amir Khodadadi¹, Gholamali Montazer*² 

1- Ph.D. Candidate, Department of Information Technology Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2- Professor of Information Technology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

(Corresponding author: montazer@modares.ac.ir)

Abstract

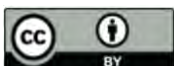
Reviewing The literature of the Information Technology (IT) future scenarios, four categories of research can be identified: one category is the researches that have studied the change in "people's lifestyle and work" due to the development of Information Technology, the second group has studied "governance changes" under the influence of IT, and the third category deals about the "impact of Information Technology on development". Unlike these three categories, some researches have studied the future of Information Technology affected by social changes. This article, studies and describes different IT future scenarios, and then groups and analyzes them in order to help understand the relationship between them. The research method is a kind of review called meta-analysis (qualitative systematic review) and comparison between IT future scenarios. Analysis of these scenarios shows that although they are influenced by social changes and impressed by the growth of the computational and communication technologies, they affect the social changes as well. From the view of social changes affected by IT, these scenarios are drawn from three points of view including "People", "Government" and "Development Models". These three points of view depict the lifestyles of the people, governance and countries' development path. Probing the scenarios, we found a list of characteristics and impacts of the scenarios. Findings show there is a unity between the uncertainties of the above-mentioned three points of view which leads to building a unit framework through the conformity of the coordinate devices. Comparison of the scenarios in each quarter of this unit coordinate device infers that despite the different actors, the ideal scenarios do coincide seriously in the dimensions and the ideal situation, so that there is a kind of conceptual convergence in their effects.

Keywords: Scenario Planning, Information Technology, Trends, Uncertainty Dimensions, Scenarios' Convergence.


How to Cite this Paper:

Khodadadi, A. & Montazer, Gh. (2023). **Analyzing the Convergence of the Information Technology Future Scenarios.** *Journal of Science & Technology Policy*, 16(3), 77-100. {In Persian}.

Doi: 10.22034/jstp.2023.11432.1675



تحلیل همگرایی سناریوهای آینده فناوری اطلاعات

امیر خدادادی^۱، غلامعلی منتظر^{۲*} 

۱- دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- استاد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

(نویسنده عهده‌دار مکاتبات: montazer@modares.ac.ir)

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مطالعه، دسته‌بندی و تحلیل سناریوهای مختلف آینده فناوری اطلاعات و درک ارتباط میان این سناریوهاست. روش تحقیق، عبارت است از مرور پیشینه پژوهش از نوع فراترکیب و مقایسه بین سناریوهای آینده فناوری اطلاعات. تحلیل سناریوهای آینده فناوری اطلاعات نشان می‌دهد این سناریوها هرچند متأثر از تحولات اجتماعی و روند رشد فناوری‌های پردازشی و ارتباطاتی است اما تأثیر عمیقی بر تحولات اجتماعی دارد. از دیدگاه تأثیر فناوری اطلاعات بر تحولات اجتماعی، این سناریوها از سه منظر متفاوت، شامل «مردم»، «دولت» و «الگوهای توسعه» ترسیم می‌شوند. این سه منظر، در سه دستگاه تخصصات متفاوت با محورهای عدم قطعیتی که در وهله اول متفاوت به نظر می‌رسند، به توصیف سبک زندگی مردم، حکمرانی دولت و مسیر توسعه کشورها می‌پردازند. از کاوش متن سناریوها، فهرستی از ویژگی‌ها و آثار تحقق آنها به دست می‌آید. یافته‌ها حکایت از اشتراک در ابعاد عدم قطعیت سه منظر یادشده دارد که منجر به تشکیل چارچوبی واحد از طریق انطباق تقریبی دستگاه‌های تخصصات می‌شود. از مقایسه سناریوهای واقع در هر ربع این دستگاه تخصصات واحد، نتیجه می‌شود که به‌رغم تفاوت در بازیگران و نقش‌آفرینان اصلی، این سناریوها، همپوشانی جدی در ابعاد و تجسم وضعیت مطلوب دارند و نوعی همگرایی مفهومی در آثار آنها مشاهده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سناریونگاری، فناوری اطلاعات، روندها، ابعاد عدم قطعیت، همگرایی سناریوها.

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

خدادادی، امیر، منتظر، غلامعلی. (۱۴۰۲). تحلیل همگرایی سناریوهای آینده فناوری اطلاعات. *سیاست علم و فناوری*، ۱۶(۳)، ۷۷-۱۰۰.

Doi: 10.22034/jstp.2023.11432.1675

۱- مقدمه

«آینده‌نگاری فناوری» به عنوان بالادستی‌ترین جزء فرایند توسعه فناوری، ورودی‌هایی را برای صورت‌بندی سیاست‌ها و راهبردهای فناوری فراهم می‌کند [۱]. این فرایند، به ارائه تعریفی از راهبردها که مورد توافق تمام نقش‌آفرینان دخیل در فرایند توسعه فناوری باشد کمک می‌کند. بدین ترتیب، اولویت‌ها، منابع و ابعاد مهم پروژه‌های پژوهشی و طرح‌های کسب‌وکارها شناسایی می‌شوند. به عبارت دیگر، آینده‌نگاری دنبال پیش‌گویی نیست بلکه روندی برای خلق چشم‌اندازهای مشترکی است که ذی‌نفعان تمایل دارند برای دستیابی به آنها، فعالیت‌های مناسبی را طراحی کنند [۲]. از دیگر اهداف آینده‌نگاری، شناسایی زمینه‌های تحقیقاتی کلیدی است که از ظرفیت‌های بالقوه برای خلق فناوری‌های موفق جدید برخوردارند و در نتیجه می‌توانند به عنوان پیشران برای توسعه نوآوری و رقابت‌پذیری ملی عمل کنند [۳]. آینده‌نگاری، آغازی برای ارتباط ذی‌نفعان و تصویرسازی آنها از سناریوهای ممکن برای آینده^۱ است که باعث می‌شود تصمیم‌گیران، طرح‌های خود را به‌جای رویدادهای گذشته براساس فرصت‌های آینده ساختاردهی کنند [۴].

یکی از روش‌های آینده‌نگاری، «برنامه‌ریزی سناریو»^۲ است. سناریو توصیفی روایی و داستانی از آینده است که بر فرایندهای علت و معلولی مؤثر بر تصمیم‌گیری تمرکز دارد. مهمترین مزایای برنامه‌ریزی سناریو عبارتند از: شناسایی عدم قطعیت‌ها^۳، کشف آینده‌های محتمل^۴، گوناگون، شکل‌دادن به انواع راهکارهای ممکن در برنامه‌های فعلی، آزمایش و شناسایی پیامدهای تصمیم‌ها در آینده‌های رقابتی متفاوت، و به‌طور کلی انعطاف‌پذیری و پاسخ‌گفتن به هر آینده محتمل [۵]. تاکنون سناریوهای مختلفی برای آینده

فناوری اطلاعات ارائه شده‌است. توسعه فناوری اطلاعات در عرصه ملی (و حتی فراملی) سه بازیگر (ذی‌نفع) اصلی دارد: مردم، دولت و نهادهای جهانی [۶]. در این مقاله، سناریوهای آینده فناوری اطلاعات بر مبنای این سه منظر مبتنی بر «سبک زندگی و فعالیت مردم»، «شیوه حکمرانی دولت و مدل‌سازی سیاست» و «الگوهای جهانی توسعه فناوری اطلاعات» بررسی شده و تلاش می‌شود با تحلیل این سناریوها مشخص شود با متفاوت بودن بازیگران این سه منظر، ابعاد عدم قطعیت آنها چه رابطه‌ای دارند و به تبع آن سناریوهای مختلف چه نسبتی با یکدیگر دارند.

۲- مرور پیشینه پژوهش

در مرور متون مربوط به سناریوهای آینده فناوری اطلاعات، با محور قرار دادن نقش سه بازیگر (ذی‌نفع) اصلی، چهار دسته پژوهش قابل شناسایی است: یک دسته پژوهش‌هایی هستند که تغییر سبک زندگی و کارکردن مردم در اثر توسعه فناوری اطلاعات را مطالعه کرده‌اند. دسته دیگر، به تحولات حکمرانی تحت تأثیر فناوری اطلاعات پرداخته‌اند و دسته‌ای دیگر، تأثیر فناوری اطلاعات بر مقوله توسعه را بررسی کرده‌اند. برخی پژوهش‌ها نیز بر خلاف سه دسته قبلی، به مطالعه آینده فناوری اطلاعات متأثر از تحولات اجتماعی پرداخته‌اند. در جدول ۱ مهم‌ترین پژوهش‌های هر دسته خلاصه شده‌است.

بررسی ابعاد عدم قطعیت مطرح‌شده در پژوهش‌هایی که به مطالعه ارتباط جنبه‌ای از سبک زندگی انسان‌ها با فناوری اطلاعات یا زیرشاخه‌های آن پرداخته‌اند، توجه ما را به مفاهیمی چون «باز بودن به روی نوآوری»^۵ و «باهم بودن اجتماعی»^۶ [۷]، «کنترل متمرکز یا توزیع‌یافته زیرساخت» و «انباشت/چرخش سرمایه^۷ یا کمون‌ها»^۸ [۸]، «انتخاب

⁵ Openness toward Innovation

⁶ Social Togetherness

⁷ Capital

⁸ Commons

¹ Possible Future Scenarios

² Scenario Planning

³ Uncertainties

⁴ Probable Futures

جدول ۱) دسته‌بندی پژوهش‌های مربوط به سناریوهای آینده فناوری اطلاعات (محقق)

حیطه موضوعی	ابعاد عدم قطعیت	موضوع پژوهش	مرجع	
تأثیر فناوری اطلاعات بر سبک زندگی فردی و اجتماعی	باز بودن به روی نوآوری	- سناریوهای آینده فناوری اطلاعات و رسانه در یکی از شهرهای آلمان	[۷]	دسته اول
	با هم بودن اجتماعی	- سناریوهای پیکربندی مجدد شهری با ظهور زیرساخت همتابه‌همتا	[۸]	
	کنترل متمرکز یا توزیع یافته زیرساخت انباشت/چرخش سرمایه و کمون	- سناریوهای آینده سالمندی در محیط‌های هوشمند	[۹]	
	انتخاب انفرادی درباره فناوری یکپارچگی اجتماعی	- سناریوهای اینترنت برای مردم	[۱۰]	
تأثیر فناوری اطلاعات بر حکمرانی دولت	تمرکز تصمیم‌گیری	- سناریوهای آینده سیاستگذاری صنعت ساخت‌وساز در فرایند دیجیتالی شدن	[۱۱]	دسته دوم
	باز بودن انتشار اطلاعات	- سناریوهای تأثیر «نوآوری‌های دیجیتالی اجتماعی» بر حکمرانی شهری	[۱۲]	
	سطح شمول دیجیتالی وجود و عملکرد چشم‌انداز مشترک	- سناریوهای تأثیر فناوری اطلاعات بر حکمرانی و سیاستگذاری	[۱۳]	
تأثیر فناوری اطلاعات بر توسعه جوامع	محیط مساعد فناوری	- سناریوهای دیجیتالی شدن در توسعه بخش کشاورزی اروپا	[۱۴]	دسته سوم
	همگنی نهادها و فناوری‌ها	- سناریوهای تحوّل و توسعه بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بار در اثر دیجیتالی شدن	[۱۹]	
	گفتمان جدید یا قدیم پایداری سازمان صنعتی یا شبکه‌ای	- سناریوهای تحوّل و توسعه جهانی در اثر دیجیتالی شدن	[۲۰]	
تأثیر تحولات اجتماعی بر فناوری اطلاعات	وضعیت رشد اقتصادی	- چگونگی شکل‌گیری جنبه‌های افق ۲۰۲۰ اروپا برای پشتیبانی از توسعه ظرفیت پژوهش و نوآوری در ده موضوع کلیدی فناوری دیجیتالی	[۲۲]	دسته چهارم

آینده را معرفی کرده‌اند. در تحقیقی، «تصمیم‌گیری توزیع‌یافته و مشارکتی، تمرکززدایی و مقررات‌زدایی» و «باز بودن (از لحاظ استانداردهای انتشار اطلاعات باز)» به عنوان ابعاد عدم قطعیتی شناسایی شده‌اند که در فرایند دیجیتالی‌سازی، پیش روی تصمیم‌گیران صنعت ساخت‌وساز قرار دارند [۱۱]. تحقیق دیگری که به تأثیر اجتماعی-سیاسی «نوآوری‌های دیجیتالی اجتماعی»^۱ بر حکمرانی شهری پرداخته است، «سطح شمول دیجیتالی»^۲ و «وجود و عملکرد

انفرادی درباره فناوری» و «یکپارچگی اجتماعی» [۹]، و در نهایت، «بوم‌سازگان نوآوری» و «بافت اجتماعی» [۱۰]، جلب‌می‌کند. با توجه به اینکه مقیاس مقاله حاضر، سطح ملی و فراملی است، دو مفهوم اخیر، به دلیل تعلق به پژوهشی ناظر به سطوح مذکور [۱۰]، برای بررسی ابعاد سیاستگذارانه موضوع، مفاهیمی جامع بوده دربردارنده مفاهیم مربوط به پژوهش‌های دیگر این دسته نیز هستند. پژوهش‌هایی که به ارتباط فناوری اطلاعات با جنبه‌ای از حکمرانی دولت‌ها پرداخته‌اند نیز برخی ابعاد عدم قطعیت

^۱ Digital Social Innovation

^۲ Digital Inclusion

فناوری دیجیتال وجود دارد و نهادهای دولتی، خصوصی و تعاونی متنوعی درگیر فرایند توسعه هستند. همگنی نهادها و فناوریها به معنی حاکم بودن فناوریها، استانداردها، هنجارهای اجتماعی و بازیگرانی واحد است، مانند شرکت‌های انحصاری و واحدهای دولتی. پژوهشی دیگر، به سناریوسازی درباره متحول شدن چشم انداز بخش حمل و نقل جاده‌ای بار در اثر دیجیتالی شدن پرداخته و دو بُعد عدم قطعیت شناسایی کرده است. یک بُعد، به نقش و اهمیت موضوعات مربوط به آب و هوا در گفتمان پایداری^۲ مربوط می‌شود که در آن، حاکم شدن گفتمان جدید پایداری (قائل به اولویت بالای مسئله آب و هوا) در مقابل ادامه گفتمان فعلی (قائل به اولویت پایین مسئله آب و هوا) مورد بحث قرار می‌گیرد. بُعد دیگر، به منطق کسب و کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای بار می‌پردازد که در آن، سازمان شبکه‌ای (با ویژگی تسهیم فراگیر داده با بیرون سازمان) در مقابل سازمان صنعتی (با ویژگی تسهیم محدود داده با بیرون سازمان) قرار می‌گیرد [۱۹]. شکاف این پژوهش‌ها، نگاه بخشی آنهاست. پژوهش دیگری در این حوزه، از نگاه‌های بخشی فراتر می‌رود و با رویکردی جهانی به مقوله توسعه با دیجیتالی شدن می‌پردازد. عدم قطعیت‌های شناسایی شده با این نگاه، عبارتند از [۲۰]: «تأثیر قلمرویی تغییر» و «میزان مشارکت اجتماعی در اولویت‌بندی اهداف تغییر».

۳- روش شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده با رویکردی توصیفی به مرور پیشینه با راهبرد فراترکیب^۳ (مرور نظام‌مند کیفی) می‌پردازد. محدودیت‌های موجود بر سر راه تحلیل‌های کمی در فهم ابعاد مختلف و پیچیده واقعیت سبب شده است که کاربرد تحلیل‌های کیفی افزایش یابد. راهبرد فراترکیب با استفاده از روش‌های غیر آماری و کیفی

یک چشم‌انداز مشترک^۱ در شهر را به عنوان ابعاد عدم قطعیت شناسایی کرده است [۱۲]، به طوری که اولی به دسترس پذیری شرایط زیرساختی تسهیل کننده مشارکت عمومی در حکمرانی شهری از طریق گسترش و متنوع سازی نوآوری‌های دیجیتالی اجتماعی مربوط می‌شود و دومی، به ظرفیت ترسیم روایتی از هویت شهری اشاره دارد که به سبب مذاکره دائم بین خواسته‌ها و افکار متضاد گروه‌های مختلف اجتماعی، در سطح وسیعی پذیرفته شده است. تحقیقی دیگر، «یکپارچگی هوشمندی سیاستی» و «نظام ارزشی اجتماعی» را به عنوان ابعاد عدم قطعیت شناسایی کرده است [۱۳]. بر خلاف دو پژوهش قبلی که یکی برای حکمرانی یک صنعت خاص بوده و دیگری به سطح حکمرانی شهری محدود است، تحقیق مذکور به حکمرانی در سطح ملی و فراملی پرداخته و مفاهیم جامع‌تری ارائه کرده است.

دسته دیگری از پژوهش‌ها به تعامل فناوری اطلاعات و الگوهای توسعه پرداخته‌اند. یکی از پژوهش‌های این حوزه به ترسیم سناریوهای دیجیتالی شدن در توسعه بخش کشاورزی اروپا پرداخته و راهنمایی برای توسعه راهبردی سیاست‌های این بخش تدوین کرده که پتانسیل‌ها و عدم قطعیت‌های ناشی از دیجیتالی شدن این بخش را معرفی می‌کند. دو بُعد عدم قطعیت این فرایند عبارتند از [۱۴]: (۱) آیا فناوری دیجیتال با محیطی روبروست که برای گسترش آن مساعد است یا خیر، و (۲) آیا فناوری‌ها و نهادها همگن هستند یا ناهمگن؟ محیط مساعد برای گسترش و پیشرفت فناوری دیجیتال زمانی فراهم می‌شود که بازیگران از سواد کافی برای بکارگیری و توسعه فناوری دیجیتال برخوردارند و نهادهایی مانند قانونگذاران یا هنجارهای احتمالی حاکم بر جامعه و کشاورزان، حامی بکارگیری فناوری دیجیتال و نوآوری در آن هستند. ناهمگنی فناوری‌ها و نهادها به معنی آن است که گزینه‌های فناورانه مختلف و متعددی برای

^۲ Sustainability Paradigm

^۳ Meta-Synthesis

^۱ Shared Vision

۴- روندهای فناوری اطلاعات

روند^۶، پدیده یا مجموعه‌ای از پدیده‌های پیچیده تغییر و تحول است که اکنون قابل مشاهده است و به صورت ادامه‌دار به آینده استمرار می‌یابد و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم روندهای دیگری را ایجاد می‌کند که بر آینده مؤثرند [۱۸]. باتوجه به مرور ادبیات، روندهای حرکت فناوری اطلاعات را می‌توان از چند بُعد مطالعه کرد:

یکی از ابعاد مهم این روندها، «سبک زندگی و فعالیت مردم» در اثر اشاعه فناوری‌های دیجیتالی است. مطالعه‌ای با عنوان «اینترنت برای مردم ۲۰۴۰»، روندهای فناوری اطلاعات را از دید فرد ناظری که در میانه جامعه بشری قرار گرفته و زندگی و کارش دستخوش تحولات ناشی از گسترش فناوری اطلاعات شده، بررسی کرده است. از دید این مطالعه، این روندها عبارتند از: شهری شدن و حضور فناوری اطلاعات در محیط زندگی شهری، همه‌جا حاضر بودن فناوری اطلاعات و عدم فراموشی وقایع زندگی، شخصی و دموکراتیک شدن آموزش، نقش اینترنت به عنوان پیشران آموزش، نقش فناوری اطلاعات در ایمنی و سلامت فردی و امنیت حریم خصوصی [۱۰].

بُعد دیگر این روندها، «شیوه حکمرانی دولت و مدل‌سازی سیاست‌ها» در نتیجه بهره‌مندی از فناوری اطلاعات است. تحقیقی با عنوان «تجسم اروپای ۲۰۳۰»، روندهای فناوری اطلاعات را از منظر نهاد سیاست‌گذاری بررسی کرده است؛ طبق این مطالعه روند حکمروایی عمومی که تا پیش از این به‌طور سنتی و از بالا به پایین بر شهروندان حاکم بوده، اکنون متأثر از رواج فناوری اطلاعات در سیاست‌گذاری، ناگزیر از تغییر و تحول است. از این دیدگاه، روندهای حکمرانی بر چهار پایه استوار است: ۱. افزایش آگاهی بازیگران حکمرانی از نیازها و خواسته‌های شهروندان، کسب‌وکارها و مجریان، ۲. ظهور مدل‌های

همچون شناسایی مضامین اصلی و مشترک موجود در داده‌ها، یافته‌ها را ترکیب می‌کند. این راهبرد شامل نوعی فرایند کیفی است که برای حصول فهم جدیدی از یک موضوع خاص، نتایج به دست آمده از پژوهش‌های پیشین را از طریق مقایسه و تحلیل مفاهیم و یافته‌های آنها ترکیب می‌کند. در این نوع تحقیق، محقق اطلاعات استخراج شده از مطالعات پیشین را در قالب جداولی که شباهت‌ها و تفاوت‌ها را برجسته می‌کند، نمایش می‌دهد [۱۵]. فراتحلیل^۱، فراترکیب^۲، فراروش^۳ و فرانظریه^۴ گونه‌های فرامطالعه^۵ هستند. فراتحلیل به تحلیل کمی یافته‌های مطالعات پیشین می‌پردازد و منظور از فراترکیب، تحلیل کیفی یافته‌های پژوهش‌های قبلی است. فراروش به تحلیل روش‌شناسی مطالعات دیگر اطلاق می‌شود و فرانظریه عبارت است از تحلیل نظریه‌های دیگر [۱۶]. مراحل فراترکیب عبارتند از [۱۷]: «صورتبندی هدف و مسئله تحقیق»، «مرور پیشینه»، «جستجو و انتخاب متون متناسب با معیارها»، «ارزیابی و استخراج اطلاعات متون انتخابی»، «دسته‌بندی و ترکیب یافته‌های کیفی»، «اعتبارسنجی یافته‌ها» و «ارائه یافته‌ها». در مقاله حاضر، که با هدف مطالعه سناریوهای آینده فناوری اطلاعات، شناخت بازیگران اصلی توسعه این فناوری و درک ارتباط میان سناریوها انجام شده، محقق با جستجوی آینده‌نگاری‌های فناوری اطلاعات، متون این حوزه را بر اساس نقش بازیگران اصلی دسته‌بندی نموده، متونی را که در سطح ملی و فراملی به بررسی ابعاد موضوع پرداخته‌اند انتخاب کرده و با شناسایی مضمون آنها به عنوان «روندهای فناوری اطلاعات»، پس از استخراج مفاهیم اصلی از ابعاد عدم قطعیت پژوهش‌های پیشین، به دسته‌بندی، ترکیب و تحلیل ارتباط یافته‌ها پرداخته است.

¹ Meta-Analysis

² Meta-Synthesis

³ Meta-Method

⁴ Meta-Theory

⁵ Meta-Study

⁶ Trend

خواهد بود.

از منظر سبک زندگی و فعالیت مردم، دو عدم قطعیت «بوم‌سازگان»^۵ و «بافت اجتماعی»^۶ برای توسعه اینترنت نسل آینده (مردم سال ۲۰۴۰) بسیار مهم‌اند [۱۰].

مفهوم «بوم‌سازگان» به وجود چارچوب یا مبنای مناسب برای خلاقیت و چگونگی تأمین آن اشاره دارد و پاسخگوی این پرسش‌ها است: آیا منابع کافی برای ایده‌های جدید، فناوری‌های دیجیتال و نوآوری و پشتیبانی آن‌ها وجود دارد؟ این موضوع چگونه مدیریت می‌شود؟ آیا حکمرانی و تسهیل منابع، توسط یک قدرت مرکزی انجام می‌شود یا به صورت غیرمتمرکز و خودگردان مدیریت می‌شوند؟ آیا آزادی کافی برای خلاقیت وجود دارد یا مداخله دولت و عوامل بیرونی، خلاقیت را متوقف یا برای آن مانع ایجاد می‌کنند؟

مفهوم «بافت اجتماعی» شامل عواملی مانند مشارکت اجتماعی است و با توسعه مدل‌های اجتماعی کسب‌وکار و چگونگی ارزش‌گذاری آن قرابت دارد و پاسخگوی این پرسش‌هاست: ما درباره چه چیزی دغدغه داریم و به چه چیز ارزش می‌نهم؟ از سوی دیگر، بافت اجتماعی شامل استفاده از فناوری برای ایجاد پیوندهای قوی و اصیل با دیگران می‌شود که می‌تواند ما را به یکدیگر نزدیک‌تر کند یا تنهایی و جدایی ما را بیشتر کند. بنابراین بافت اجتماعی می‌تواند جداازهم^۷، ناپیوسته^۸، منفرد^۹ و فردگرا^{۱۰} باشد یا در مقابل، متصل^{۱۱}، همکارانه^{۱۲} و جامعه‌محور^{۱۳} لحاظ شود.

از منظر «سبک زندگی و فعالیت مردم»، با دو بعد بوم‌سازگان (محور افقی) و بافت اجتماعی (محور عمودی) به‌عنوان محورهای عدم قطعیت، چهار سناریو به شرح زیر

حکمرانی جدید با معرفی اصول کارایی، اثربخشی و تضمین کیفیت، ۳. دیجیتالی‌شدن خدمات، فرایندها و تعاملات و فراگیرشدن آن، ۴. افزایش پذیرش ساختارهای حکمرانی شبکه‌ای از سوی دولت‌ها [۱۳].

بعد دیگر روندهای فناوری اطلاعات، توسعه کشورها با مدل‌ها و فرایندهایی مبتنی بر فناوری‌های دیجیتالی است. یکی از پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه، روندهای فناوری اطلاعات در سطح جهان را با تمرکز بر الگوهای تجویزی توسعه فناوری اطلاعات بررسی کرده که هریک از سوی گروهی از ذی‌نفعان پیگیری می‌شود. این ذی‌نفعان در سطوح مختلف نقش‌های متفاوتی بازی می‌کنند و هریک توسعه فناوری اطلاعات در کشورهای مختلف را به سویی می‌کشد تا چشم‌انداز مطلوب خود را محقق کند. چهار چشم‌انداز که هریک مطلوب دسته‌ای از ذی‌نفعان است، عبارتند از: ۱. انقلاب صنعتی چهارم^۱، ۲. اهداف توسعه پایدار^۲، ۳. ابتکارهای فناوری اطلاعات برای توسعه^۳، ۴. سازمان تجارت جهانی^۴ و توافق‌نامه‌های تجاری دخیل در حقوق مالکیت فکری مربوط به فناوری اطلاعات [۲۰]. برخلاف دو بعد پیشین که به روندهای فناوری اطلاعات از منظر بازیگران درون نظام اجتماعی یک کشور (مردم و دولت) توجه دارند، این بعد به الگوهایی معطوف است که از سوی بازیگران فعال بیرونی (مجمع جهانی اقتصاد، سازمان ملل و ...) تجویز می‌شوند.

۵- عدم قطعیت و سناریوهای آینده

عدم قطعیت‌های آینده فناوری اطلاعات بسته به اینکه از بعد «سبک زندگی و فعالیت مردم» به آن بنگریم یا از منظر «شیوه حکمرانی دولت و مدل‌سازی سیاست» یا از منظر «نسخه‌های بیرونی برای توسعه کشورها» متفاوت

⁵ Ecosystem

⁶ Social Texture

⁷ Separated

⁸ Disconnected

⁹ Isolated

¹⁰ Over-individualistic

¹¹ Connected

¹² Cooperative

¹³ Community oriented

¹ Fourth Industrial Revolution

² Sustainable Development Goals

³ ICT4D Initiatives

⁴ World Trade Organization

سناریو دوم: زنبورهای کارگر^۸: در این سناریو، اروپا یک هویت قوی و متحد دارد و بازیگری قدرتمند محسوب می‌شود که با سرعت و قدرت، نقش خود را در صحنه جهانی ایفای کند. با شعار «اروپا را دوباره عظمت بخشیم»^۹، هر کاری انجام می‌شود تا رهبری دیجیتال در رقابت جهانی محقق شود. در تلاش برای حفظ بازار دیجیتالی اروپا، فیس‌بوک، گوگل، آمازون و غیره از اروپا بیرون رانده می‌شوند و سگ‌های اروپایی به‌طور محافظه‌کارانه جای آنها را می‌گیرند. این نظام از وجود کسب‌وکارهای بزرگ نفع می‌برد و کسب‌وکارهای کوچک به ندرت باقی می‌مانند به همین دلیل، رشد خلاقیت، تنوع و کثرت‌گرایی چندان تشویق نمی‌شود. منابع در چارچوبی صلب و متمرکز مدیریت و تسهیل می‌شوند. صلبیت و راحتی در سمت مصرف‌کننده، دو مانع اصلی سر راه خلاقیت و نوآوری‌های برافکن در زمینه‌های فناوریانه، اجتماعی و مدل کسب‌وکار است. افراد به زندگی آسوده و ریسک‌گریزی خو گرفته و مسئولیت تصمیم‌گیری را به گردن فناوری و نهادهای دولتی می‌اندازند. بافت اجتماعی، نه به‌طور اختیاری بلکه به‌طور اجباری، جامعه‌محور و همکاری‌محور است. ارزش‌ها طبق قوانین تعریف می‌شوند و به همین دلیل فردیت افراد کم‌رنگ شده و این موضوع به رنجش افراد و آرزوی آزادی منجر می‌شود.

سناریو سوم: گاوچران‌های تنها^{۱۰}: این سناریو واکنشی مستقیم و افراطی به سناریو زنبورهای کارگر است. در این سناریو افراد دارای آزادی زیاد، اراده وسیع و مسئولیت خلق زندگی خود هستند اما مسؤول تبعات اقدامات خود بر دیگران نیستند.

برای آینده فناوری اطلاعات در افق سال ۲۰۴۰ میلادی مطرح می‌شود. این چهار سناریو در شکل ۱ آمده است [۱۰]:

سناریو اول: موج‌سواران متصل^۱: در این سناریو، یک بوم‌سازگان هم‌آفرین^۲ شکل گرفته که در آن بازیگران متنوعی حضور دارند. این بازیگران با یکدیگر همزیستی داشته و متقابلاً از یکدیگر حمایت می‌کنند. بین آنها تعامل و روابط قوی برقرار است. در چنین شرایطی ایمنی و امنیت کافی برای خلق فناوری‌های دیجیتالی جدید فراهم است. این بوم‌سازگان در واقع یک نظام خودحکمران^۳ و خودمدیریت‌شده^۴ است که در آن آزادی انتخاب، تنوع و تعدد ارزش‌ها وجود دارد و پیوند متقابل بین همه اجزا پذیرفته می‌شود. اعتماد با بازبودن، شفافیت و مسؤلیت‌پذیری در قبال پیامدهای توسعه فناوری دیجیتالی ایجاد می‌شود. در این سناریو هم نوآوری تدریجی^۵ و هم نوآوری برافکن^۶ هر دو امکان‌پذیرند. از آزمایش و تجربه حمایت زیادی می‌شود. در چنین بستر امنی، افراد هوش مخاطره‌آمیز^۷ خود را ارتقای دهند و به آسانی می‌توانند با دنیای همیشه در حال تغییر هماهنگ شوند. تکامل مداوم امکان‌پذیر است. جزایر به‌هم‌پیوسته اینترنت نیز اعتماد و تاب‌آوری را افزایش می‌دهند. فناوری‌های دیجیتالی مثل ارگانسمی سیال با یکدیگر بازی می‌کنند. تنوع و کثرت‌گرایی زیادی در اینترنت وجود دارد. فناوری‌های دیجیتالی، آگاهی مردم را بالامی‌برند و زندگی آنها را ارتقای دهند. موج‌سواران متصل، بی آنکه فردیت احاد جامعه را مخدوش کند، همکاری و پیوند مردم با دیگران را ارزشمند می‌داند. مردم زندگی آگاهانه، آزاد و مسؤولانه دارند و خودشان برای زندگی خود تصمیم می‌گیرند.

¹ Connected Surfers

² Co-Creative

³ Self-governed

⁴ Self-managed

⁵ Incremental

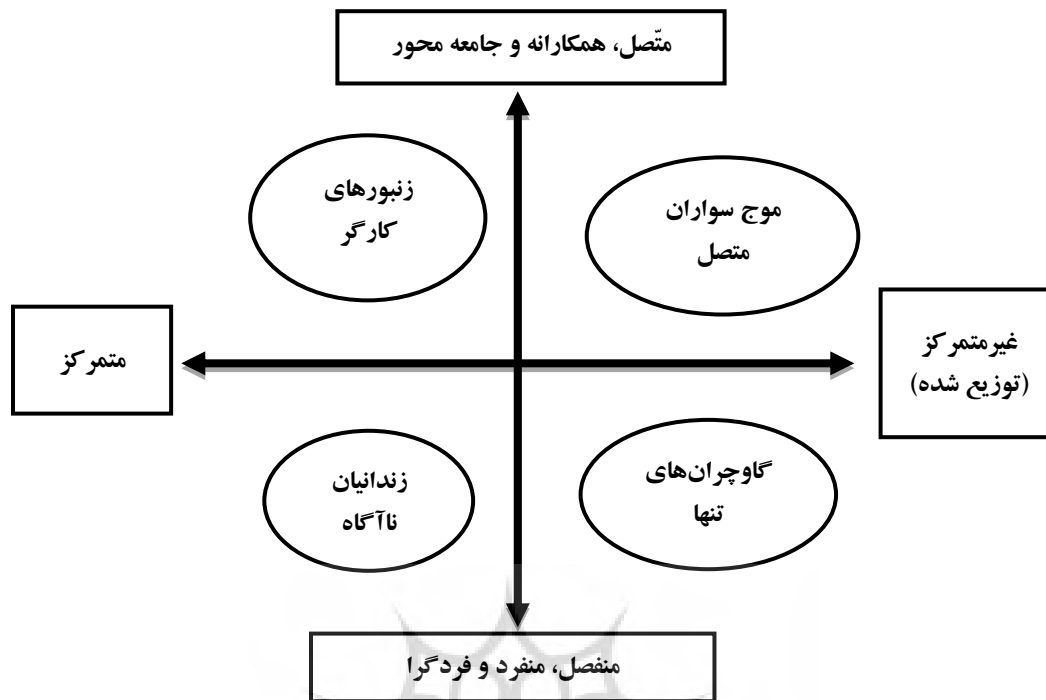
⁶ Disruptive

⁷ Risk intelligence

⁸ The Worker Bees

⁹ Make Europe great again!

¹⁰ Lonesome Cowboys



شکل ۱) سناریوها و ابعاد عدم قطعیت از منظر سبک زندگی و کار مردم

سیاسی فروریخته و سرنگون شده‌اند. هیچ کس به قدرت مرکزی باثباتی متکی نیست و هر کس ایجاد تغییر را به دست خود گرفته است. به همین دلیل، محیط بسیار خصمانه است.

سناریو چهارم: زندانیان ناآگاه^۴: در این سناریو، فناوری به مثابه یک مذهب جدید انسان‌ها را به بند می‌کشد و ایزوله می‌کند. به همین دلیل، آحاد جامعه آگاه، آزاد و باراده نیستند. یک غول فناوری (مثل گوگل) همه چیز دنیای غرب اعم از زیرساخت‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را در اختیار می‌گیرد. این غول، قدرت مرکزی جدیدی است که منافع و سعادت زندانیان خود را در نظر نمی‌گیرد و هدفش صرفاً ماندن در قدرت است. طبقه نوآوران فناوری در خدمت این هدف است و با این هدف ارزش می‌یابد. این طبقه زندگی بسیار بهتری از دیگر اعضای جامعه دارند. سایر اعضای جامعه ارزشی ندارند و عقب می‌مانند، کاملاً احساس

آنها نوآوری‌ها را بی‌رحمانه علیه یکدیگر خلق می‌کنند بدون اینکه ارزش‌های جامعه یا دغدغه‌های اجتماعی، آنها را بازدارد. آزادی خلّاقیت، به وضعیت «هجوم طلای دیجیتال»^۱ منجر می‌شود. هرکسی می‌تواند ادعایی برای ایده‌های جدید داشته باشد اما هیچ کس از ایده‌های دیگران حمایت نمی‌کند. این وضعیت به جنگ مداوم بر سر منابع و نبود امنیت منجر می‌شود (مانند غرب وحشی). اینترنت، به تعداد زیادی جزیره یا ادعای خرد شکسته می‌شود. برافکن بودن^۲ در فناوری‌های دیجیتالی به هر قیمت، ابزار این سناریو و بقای اصلح^۳، قانون حاکم بر آن است. در اصل بی‌رحمی، مدل کسب و کار است. گاوچران‌های دیجیتالی، در جهانی به شدت خودکار شده اما از نظر اجتماعی منفصل زندگی می‌کنند. آنها پیوند با یکدیگر را به رسمیت نمی‌شناسند و از خود و دیگران بیگانه‌اند. اتحادیه اروپا فروپاشیده، موجودیت‌های

^۱ digital gold rush

^۲ disruption

^۳ Survival of the fittest

^۴ Unconscious Prisoners

جمعی^۳ (هم هوش جمعی انسانی و هم هوش جمعی حاصل از فناوری اطلاعات) را ارتقا می‌دهد. انسان‌ها می‌توانند از روش‌های مدل‌سازی سیاست برای کمک به حل چالش‌های جهانی استفاده کنند. برای هر شهروندی، خدمات عمومی با توجه به شرایط شخصی خودش به صورت به‌هنگام تدارک دیده می‌شود. شهروندان و ذی‌نفعان به‌صورت برخط در حکمرانی دخالت می‌کنند. شهروندان، کسب‌وکارها و محققان مستقیماً به داده‌های موردنیاز دسترسی دارند. این امر باعث می‌شود افراد فرصت مناسبی برای تعامل با فرایندهای حکمرانی و سیاستگذاری داشته باشند و بر آنها تأثیر بگذارند. فرایندهای حکمرانی و سازوکارهای سیاستگذاری باید مبتنی بر شبیه‌سازی و استفاده از سیستم‌های هوشمند مصورسازی باشند و بتوانند معانی گنگ را یافته و مسائل جدید را مستقل از دانش انسان حل کنند. برای تولید و تسهیم دانش، روش‌های باز به وجود آمده‌اند. این روش‌های باز، فرایندهای حکمرانی و سازوکارهای تصمیم‌گیری را به‌طور ریشه‌ای تغییر داده‌اند. بدین ترتیب با عصر جدیدی از نوآوری باز مواجهیم که حاوی فرصت‌های بی‌بدیلی برای پژوهش و توسعه فناوری است. نهادهای دولتی، خصوصی و نهادهای مدنی غیرانتفاعی، با دقت بیشتری به ذی‌نفعان خود گوش می‌دهند و نوعی «دموکراسی مولکولی»^۴ سربرمی‌آورد.

سناریو دوم: حکمرانی لویاتان^۵: با ویژگی بسته‌بودن، شفافیت پایین و یکپارچگی زیاد در هوشمندی سیاستی. در این سناریو نوعی «زرسالاری روشن»^۶ ظهور کرده که از ابزارهای مبتنی بر فناوری‌های برتر^۷ برای جمع‌آوری و مدیریت اطلاعات و خدمات عمومی استفاده می‌کند. قضاوت و تصمیم‌گیری بر پردازش و تحلیل اطلاعات استوار است. این اطلاعات که از منابع متعددی جمع‌آوری

ناتوانی می‌کنند، خواهان آزادی هستند و رؤیای فرار از زندان در سر می‌پرورانند اما آن را مخاطره‌آمیز می‌یابند. از منظر شیوه حکمرانی دولت، دو عدم قطعیت «نظام ارزشی-اجتماعی» و «میزان یکپارچگی هوشمندی سیاستی» ابعاد مؤثر بر آینده فناوری اطلاعات هستند [۱۳]. «نظام ارزشی-اجتماعی» به ویژگی‌هایی چون باز بودن و شفافیت در یک جامعه از لحاظ حکمرانی دموکراتیک و مشارکتی مربوط می‌شود که فناوری اطلاعات بر میزان آن اثرگذار خواهد بود. بازترین و شفاف‌ترین جامعه، جامعه‌ای است که حتی کارکردهای سنتی دولت نیز به طور کامل با بازیگران غیردولتی جایگزین شوند، بنابراین نظام ارزشی-اجتماعی می‌تواند فراگیر، باز و شفاف یا در مقابل، انحصاری، بسته و شکننده باشد.

«هوشمندی سیاستی» به یکپارچگی داده و دانش و چگونگی تسهیل مشارکت بین همه ذی‌نفعان در طراحی سیاست و سازوکارهای تصمیم‌گیری بازمی‌گردد. این مفهوم عبارت است از امکان ترکیب داده و اطلاعات در دسترس از منابع مختلف به «شیوه‌ای هوشمند» (یعنی مؤثر، کارا و قادر به تولید ارزش عمومی).

از منظر شیوه حکمرانی دولت، با دو بُعد نظام ارزشی-اجتماعی و میزان یکپارچگی هوشمندی سیاستی، چهار سناریو طبق شکل ۲ برای افق سال ۲۰۳۰ میلادی ترسیم می‌شود [۱۳]:

سناریو اول: حکمرانی باز^۱: با ویژگی بازبودن، شفافیت زیاد و یکپارچگی بالا در هوشمندی سیاستی.

در این سناریو، کاربران دسترسی نامحدودی به اطلاعات و دانش دارند. با تغییر ظرفیت‌های شناختی، کار حفظ و پردازش داده و اطلاعات به ماشین‌ها واگذار شده در حالی که خود انسان‌ها بر تفکر انتقادی^۲ تمرکز دارند و سعی می‌کنند مهارت‌های تحلیلی خود را توسعه دهند. این کار هوش

³ Collective Intelligence

⁴ Molecular democracy

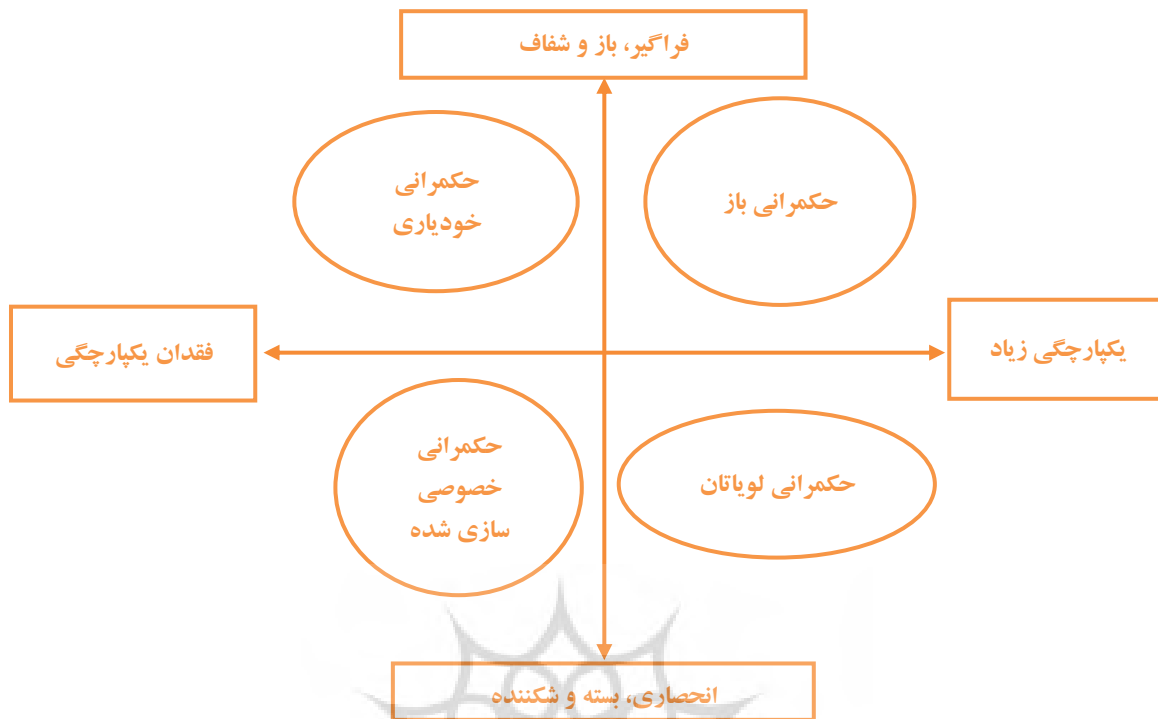
⁵ Leviathan Governance

⁶ enlightened oligarchy

⁷ High-tech

¹ Open Governance

² Critical thinking



شکل ۲) سناریوهای آینده اروپای دیجیتالی سال ۲۰۳۰ میلادی [۱۳]

تبدیل شده‌اند. به همین سبب، شهروندان در مقابل تصمیماتی که توسط سامانه‌های اطلاعاتی گرفته می‌شود، منفعل هستند. الگوریتم‌های از پیش تعریف شده و از پیش محاسبه شده، عملکرد افراد را بهینه کرده‌اند. این الگوریتم‌ها توانایی «انتخاب» را نیز محدود کرده‌اند و دیگر نیازی به مشارکت فعال شهروندان در تصمیم‌گیری‌های روزمره نیست. گردش شهروندان در داخل یا آن سوی مرزهای اروپا بسیار محدود شده‌است. در این سناریو، چنانچه وضعیت بحرانی یا غیرمترقبه‌ای پیش آید، اضافه‌بار اطلاعاتی^۴ یا شکست بالقوه سیستم‌های اطلاعاتی برای پاسخ به چنین وضعی، به هرج و مرج منجر می‌شود و انسان‌ها و ابزارها نمی‌دانند چه واکنشی به این وضع نشان دهند. سناریو سوم: حکمرانی خصوصی سازی شده^۵: با ویژگی بسته بودن، شفافیت پایین و یکپارچگی کم در هوشمندی سیاستی.

شده، توسط عوامل معدودی تحلیل می‌شود اما همه می‌توانند از آن منتفع شوند. شبیه‌سازی‌های خودکار سه‌بعدی تمام‌مقیاس^۱ و ابزارهای هوشمندی سیاستی^۲، تصمیم‌گیری را آسان‌تر کرده‌اند. زرسالاری‌ها نیز توصیه‌های این ابزارها را بهترین گزینه سیاستی می‌دانند و آنها را تصویب می‌کنند. «حکمرانی به‌هنگام»^۳ ممکن شده و رابطه دولت/شهروندان تحت کنترل کامل است. ارائه خدمات دولتی، شخصی‌سازی شده و در نتیجه صرفه‌جویی عظیمی در زمان رخ می‌دهد. به همین دلیل، شهروندان به دولت اعتماد داشته و مایلند ابتکار عمل را به دست دولت بسپارند. عموم مردم قانع شده‌اند که از این وضعیت خوشحال و راضی باشند زیرا هیچ مسئله‌ای وجود ندارد که ناشی از عامل انسانی باشد. احساسات و اندیشه‌ها تحت کنترل‌اند و به کالاهایی عمومی

⁴ Information overload
⁵ Privatised Governance

¹ Full-scale 3D automatic simulations
² policy intelligence
³ Real-time governance

اطلاعات برای سلامت، آموزش، بهره‌وری انرژی، حفاظت- محیطی و بلایای طبیعی پدیدمی‌آید. این امر به جامعه گسسته‌ای منجر می‌شود که در آن تضمینی برای خدمات رفاه اجتماعی برای همه وجود ندارد و همین موضوع موجب افزایش تنش‌ها و تضادهای اجتماعی می‌شود.

سناریو چهارم: حکمرانی خودیاری^۵: با ویژگی باز بودن، شفافیت بالا و یکپارچگی کم در هوشمندی سیاسی.

این سناریو جامعه‌ای را مجسم می‌کند که شهروندان برای ایفای نقش سیاستگذار، توانمند شده‌اند. شهروندان در جوامع خبرگی کوچک، سیاست‌ها را مطابق با اصل «خودت انجام بده»^۶ تغییر می‌دهند و خدمات عمومی مورد نیازشان را آن گونه که مطلوب خودشان است، انتخاب می‌کنند. این جامعه خودسازمانده مجهز به فناوری اطلاعات، می‌تواند مسائل در حال ظهور را سریع‌تر از دولت در مفهوم سنتی آن شناسایی کند. راه‌حل‌های خلاقانه برخاسته از متن این جامعه، از قدرت و انعطاف زیادی برخوردارند و این قدرت و انعطاف در بحران‌ها بیشتر به اثبات می‌رسد. با این حال، تنوع دیدگاه در جوامع مختلف ممکن است به تعمیق شکاف‌های موجود و فقدان انسجام اجتماعی منجر شود. منزوی بودن، اقلیت‌های مهاجر و اقلیت‌های نژادی را به دلیل نداشتن شبکه‌های اجتماعی محلی به شدت رنجور می‌کند و ممکن است آنها به مشکلات ارتباطی ناشی از تفاوت‌های فرهنگی و زبانی گرفتار شوند. در مقابل، به لطف و مدد ابزارهای کارای ترجمه، جوامع از هم گسسته ممکن است در نهایت جامعه‌ای پرجنب‌وجوش، چندفرهنگی و چندزبانی را پدیدآورند. تفاوت بین موفقیت و شکست با تمایز بین گروه‌اندیشی مؤثر و خلاق و «حماقت جمعی»^۷ و عدم انتقال دانش مشخص می‌شود. فرایند محو تدریجی نهادها و بی‌اعتمادی به دولت سبب می‌شود نیاز به نهادهای اعتمادآفرین جدید بیش از پیش

در این سناریو، جامعه با تصمیم‌های نمایندگان شرکت‌های بزرگ شکل می‌گیرد. بحث درباره موضوعات چالشی اجتماعی و نقش و رفتار شهروندان متوقف می‌شود زیرا شهروندان به مثابه گروگان‌هایی هستند که نیازها و آرزوهای‌شان توسط شرکت‌های بزرگ مدیریت می‌شود. سازوکارهای تعاملی و مشارکتی حکمرانی همراه با دموکراسی به حاشیه رفته‌است. مدل‌سازی فناوری محور و سامانه‌های پشتیبان تصمیم توسط شرکت‌های منفردی توسعه یافته که لزوماً یکپارچه نیستند. برپایه داده‌های جمع‌آوری شده از حسگرها و همچنین پایش مداوم و تحلیل شبکه‌ها، کسب و کارها، مشتریان و محیط، شبیه‌سازی‌هایی انجام می‌شود و هرچند این شبیه‌سازی‌ها اطلاعات را در مقیاس جهانی تولید می‌کنند، اما این اطلاعات همچنان ناپیوسته‌اند و یکپارچه نمی‌شوند زیرا در اختیار شرکت‌های بزرگند. گروه‌های مستقل و جوامع مخالف، سامانه‌ها را با حملات پی‌درپی خود تهدید می‌کنند، لیکن سامانه‌ها از طریق شبیه‌سازی اجتماعی قادر به پیش‌بینی این حملات هستند و امکان پیشگیری از آنها را دارند. رسانه‌ها تحت مالکیت شرکت‌های بزرگند و عموماً از آنها حمایت می‌کنند. پویای اطلاعات نادرست^۱ و جَمینگ^۲ به راه‌افتاده‌اند که تأیید همه اطلاعات و داده‌ها را ضروری می‌دانند.

در این سناریو، به سبب فشار رقابت بر بازار آزاد، فرصت‌هایی برای نوآوری و توسعه پدید می‌آیند. این فرصت‌ها به ویژه در زمینه‌هایی چون دورکاری^۳ و دورپزشکی^۴، سامانه‌های هشدار سریع برای جلوگیری از بیماری‌های همه‌گیر جهانی و مدیریت فجایع به کمک سامانه‌های به‌هنگام تصمیم‌یار قابل توجهند. به سبب منافع شخصی و ناپیوستگی کالای عمومی، مخاطراتی جدی در حوزه‌های مختلف به ویژه در مورد استفاده از فناوری-

⁵ Self-Service Governance

⁶ do-it-yourself

⁷ crowd stupidity

¹ misinformation

² Jamming Campaigns

³ telework

⁴ telemedicine

رهیافت‌های فراگیر مانند آنهایی که از نشانگرهای اهداف توسعه پایدار الهام گرفته و نیازهای همه را بخشی از فرایند تصمیم‌گیری قرار می‌دهند، و دسته دیگر رهیافت‌های انحصاری مانند انقلاب صنعتی چهارم که بر مصرف‌کنندگان در کشورهای با درآمد بالا تمرکز دارند.

از منظر توسعه کشورها، با دو بعد «تأثیر قلمرویی تغییر» و «میزان مشارکت اجتماعی در اولویت‌بندی اهداف تغییر»، طبق شکل ۳ چهار سناریو زیر ساخته می‌شوند [۲۰]:

سناریو اول: همسازی دیجیتالی^۱ (جهانی و فراگیر): در این سناریو، آن دسته از نشانگرهای تحقق اهداف توسعه پایدار که به فناوری اطلاعات مربوط می‌شوند، حاکی از پیشرفت قابل توجهی هستند. فناوری‌های دیجیتالی با نیازها و منابع اجتماعی و محیطی هماهنگند. پیوندهای بین‌نهادی موجود تقویت شده و پیوندهای جدیدی برای پاسخگویی به مشکلات اجتماعی، اقتصادی و محیطی به وجود آمده‌اند. مثالی از این پیوندها، کاربرد حسگرهای ارزان قیمت برای کمک به رصد تأثیرات تغییر آب‌وهوایی بر محیط زیست است. حمایت از سواد دیجیتالی و دسترسی به ابزارهای رایانه‌ای و اینترنت در کشورهای در حال توسعه به سرعت در حال بهبود است. پژوهش‌ها کمک می‌کنند روز به روز درک بهتری از نحوه تأثیر زمینه اجتماعی، فرهنگی و محیطی بر فرایند تغییر فناورانه و پایداری نوآوری فناورانه به دست آوریم، ضمن اینکه مقررات و توافق‌نامه‌های تجاری مانعی در برابر انتقال و پذیرش فناوری در ابعاد بین‌المللی ایجاد نمی‌کنند. در مقابل، بزرگترین ریسک در این سناریو، کمبود سرمایه‌گذاری در زیرساخت، نهادهای ضعیف حکمرانی، بی‌ثباتی سیاسی، بحران‌های مالی و ادغام صنعتی است که ضد رقابت بوده و حاصل آن، جنگ‌های تجاری است.

حس شود. مدیریت اشتها^۱ برای محتوا و افراد، نقش مهمی در خدمت‌رسانی ایفای کند زیرا هویت افراد از لایه‌های مختلفی تشکیل می‌شود که ممکن است بین گروه‌ها و افراد متفاوت مشترک باشد. اصالت، امری است که از طرف جوامع به پدیده یا مفهومی اعطا می‌شود. این امر ممکن است باعث شود اعتماد بین افراد و گروه‌ها شکل نگیرد. از آنجا که اکثریت شهروندان به سبب نبود فرهنگ مداخله تمایلی به مشارکت در حکمرانی ندارند، سزارهای جدیدی ظهور می‌کنند که گروه‌های مختلف را متحد می‌کنند اما به تعادل نامحسوس بین فرهنگ‌های خودپار و همکار آسیب می‌زنند.

مطالعه‌ای دیگر با تمرکز بر دیدگاه ذی‌نفعان جهانی، از منظر توسعه ملی به فناوری اطلاعات نگاه کرده و با طرح این پرسش که «مسیر منطقی به آینده دیجیتالی برای کشورهای در حال توسعه چیست؟» دو بُعد عدم قطعیت را مطرح کرده که عبارتند از: «تأثیر قلمرویی تغییر^۲» و «میزان مشارکت- اجتماعی در اولویت‌بندی اهداف تغییر^۳» [۲۰].

«تأثیر قلمرویی تغییر» به تفاوت و تضاد نسخه‌هایی از توسعه اشاره دارد که برخلاف نسخه‌های جهانی و صنعت محور، بر شرایط و نیازهای جوامع محلی تأکید می‌کنند. روی این محور، «پروژه فناوری اطلاعات برای توسعه^۴» که بر نیازهای جامعه تأکید می‌کند، در مقابل پروژه جامع، جهانی، دولت و صنعت محور راهبردی مانند «برنامه فناوری اطلاعاتی سوئد برای مناطق در حال توسعه^۵» قرار می‌گیرد.

«میزان مشارکت اجتماعی در اولویت‌بندی اهداف تغییر» به تضاد نسخه‌هایی از توسعه می‌پردازد که رویکردی فراگیر (در مقابل رویکردی انحصاری) دارند. بر این محور، دو دسته رهیافت در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند: یک دسته

¹ reputation management

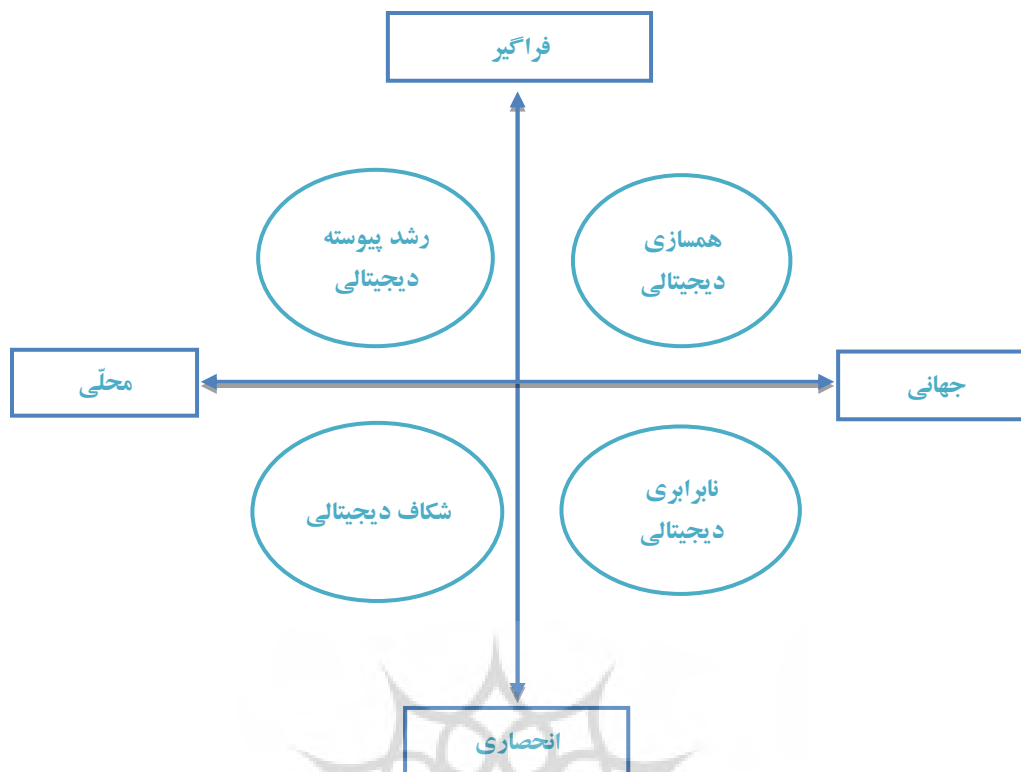
² Territorial impact of change

³ The degree of societal involvement in prioritizing targets for change

⁴ ICT for development (ICT4D)

⁵ Swedish Programme for ICT in Developing Regions (SPIDER)

⁶ Digital Harmony



شکل ۳) سناریوهای آینده دیجیتالی [۲۰]

اجتماعی و فرهنگی، مقیاس‌پذیری ضعیف خروجی‌ها و شکست در انتقال آموخته‌ها به مسائل جدید است. سناریو سوم: شکاف دیجیتالی^۲ (محلی و انحصاری): طبق این سناریو، نشانگرهای تحقق اهداف توسعه‌ی پایدار موفقیت محدودی را نشان می‌دهند و وضع موجود تغییر اندکی دارد. مهارت و ظرفیت جوامع برای انجام تغییر کم است زیرا سواد دیجیتالی و دسترسی به فناوری‌های جدید دیجیتالی و تقاضا برای آنها پایین است. تغییر به دست نهادهای محلی و سازمان‌هایی از جامعه مدنی رقم می‌خورد که خود کمبود منابع دارند. مخاطره‌های نهفته در نهادها و ضعف حکمرانی، بر فرایند تغییر سایه افکنده است. درک افراد از فناوری‌های دیجیتالی و دسترسی به آنها، به عنوان تسهیل‌گر بهبودهای اجتماعی اقتصادی، محدود به رایانه‌ها و تلفن‌های همراه 2G بوده و استعداد به‌کارگیری نوآورانه فناوری‌هایی که باعث

سناریو دوم: رشد پیوسته دیجیتالی^۱ (محلی و فراگیر): طبق این سناریو، پذیرش و معرفی فناوری‌های جدید دیجیتالی در سطوح محلی و به صورت گسسته اتفاق می‌افتد و به آثار پراکنده اجتماعی-اقتصادی می‌انجامد. سرمایه انسانی کافی برای افزایش درک ما از نیازهای محلی و شناسایی زمینه‌های بالقوه برای تغییر وجود دارد. طبق این سناریو، شراکت بین جامعه مدنی و نهادهای خیریه، نوآوری فنی-اجتماعی را پیش می‌برد. این سناریو، افزایش بسیج مشارکت‌های بین‌المللی برای توسعه ظرفیت تولید محلی را به نمایش می‌گذارد. به عنوان مثال، در حوزه آفریقا، با افزایش پیوندها میان کشورهای آفریقایی و سایر کشورها و رشد بازار مصرف در این قاره، تولید در حال رشد است. بزرگترین ریسک برای پیشرفت در این سناریو، کمبود رعایت مسائل-اخلاقی و حقوق اجتماعی، کمبود توجه به میراث

^۲ Digital Divide

^۱ Digital Accretion

پیشرفت می‌شوند، مغفول مانده‌است. موانع زیادی بر سر راه تجارت و انتقال فناوری وجود دارند.

سناریو چهارم: نابرابری دیجیتال^۱ (جهانی و انحصاری): طبق این سناریو یک بن‌بست در انتقال فناوری و دیجیتالی شدن جوامع به ویژه در کشورهای در حال توسعه اتفاق می‌افتد؛ تحقق چشم‌انداز انقلاب صنعتی چهارم به سرعت در حال پیشرفت است اما صنایع و دولت‌ها برای توسعه محصولات فناوریانه تلاش نمی‌کنند. چالش‌های اجتماعی و محیطی، نابرابری‌های اجتماعی اقتصادی و شکندگی محیطی را تشدید می‌کنند. اقدام در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار، ضعیف است و اگر هم در این راستا اقدام ناخواسته‌ای انجام شود، به تضعیف جوامع محلی می‌انجامد. مسائل اجتماعی، محیطی و اقتصادی محلی اغلب حل نشده باقی می‌مانند و مسائل اصلی فقط زمانی مورد توجه قرار می‌گیرند که بحران‌های فوری را به طور موقتی حل کنند. در بوم‌سازگان‌ها افت فزاینده‌ای وجود دارد و هیچ سرمایه‌گذاری در زیرساخت انجام نمی‌شود. پیشرفت جوامع در مناطق صعب‌العبور روستایی محدود است.

۶- همگرایی سناریوهای آینده فناوری اطلاعات

سناریوهای آینده فناوری اطلاعات را نمی‌توان بدون لحاظ جنبه‌های اجتماعی آن تدوین کرد. سناریونگاری برای آینده فناوری اطلاعات زمانی معنی پیدامی‌کند که تأثیر متقابل روندهای فناوری اطلاعات و روند تحولات اجتماعی مدنظر قرارگیرد. بنابراین برای ترسیم سناریوهای آینده که فناوری اطلاعات در آنها نقش دارد، یا باید فناوری اطلاعات را تحت تأثیر پیشران‌های اجتماعی مؤثر بر روندهای آن ترسیم کرد، یا باید جنبه‌ای اجتماعی را توصیف کرد که متأثر از توسعه فناوری اطلاعات است، یا هر دو را با هم در نظر گرفت. سه منظر متفاوت در سناریونگاری آینده فناوری اطلاعات، هر یک با تمرکز بر یک جنبه اجتماعی

(سبک زندگی مردم، شیوه حکمرانی دولت، توسعه کشورها با فناوری اطلاعات)، سناریوهایی ترسیم کرده‌اند. در منظر چهارم نیز مؤسسه رند اروپا سناریوهای تحولات جهانی را که در اصل منشأ اجتماعی دارند، تدوین کرده و تأثیر این سناریوها بر پشتیبانی از توسعه ظرفیت پژوهش و نوآوری اروپا در ده موضوع کلیدی مرتبط با فناوری‌های دیجیتالی را بررسی کرده‌است. این منظر، برعکس سه دیدگاه قبلی، تحولات جهانی را به عنوان نیروهای پیشران مؤثر بر ده موضوع کلیدی فناوری اطلاعات محسوب کرده‌است.

دقت درباره چهار زوج عدم قطعیت از چهار گزارش مذکور نشان می‌دهد یکی از دو بُعد عدم قطعیت درباره آینده فناوری اطلاعات، مفاهیمی همچون مشارکت اجتماعی، نظام ارزشی اجتماعی، همکاری، هماهنگی و هم‌شکلی است. به عبارت دیگر فرقی نمی‌کند بخواهیم از منظر سبک زندگی و فعالیت مردم به آینده فناوری اطلاعات نگاه کنیم یا از منظر شیوه حکمرانی دولت یا از دیدگاه الگوهای تجویزی توسعه و یا حتی با تمرکز بر ده موضوع کلیدی مرتبط با فناوری دیجیتالی، زیرا از هر منظری بخواهیم به موضوع بنگریم، همیشه بُعد مشارکت اجتماعی و هماهنگی پای ثابت عدم قطعیت‌های آینده فناوری اطلاعات است.

۱-۶ فصل مشترک ابعاد عدم قطعیت

اگر در ترسیم سناریوهای فناوری اطلاعات، به رویکردی توجه کنیم که جنبه اجتماعی متأثر از توسعه فناوری اطلاعات را توصیف می‌کند و از دسته چهارم جدول ۱ صرف‌نظر کنیم، می‌توان درباره فصل مشترک ابعاد عدم قطعیت در سه منظر سبک زندگی مردم، شیوه حکمرانی دولت و الگوهای توسعه بحث کرد. در دسته چهارم، رویکرد پژوهش مؤسسه رند اروپا مطالعه تأثیر پیشران‌های اجتماعی بر روندهای فناوری اطلاعات است که متفاوت از رویکرد سایر پژوهش‌ها است. بنابراین جستجوی فصل مشترک ابعاد عدم قطعیت پژوهش مؤسسه رند اروپا با ابعاد عدم قطعیت سه منظر سبک زندگی مردم، شیوه حکمرانی دولت و

^۱ Digital Inequality

حیث محلی‌نگر یا جهانی‌نگر بودن آنها، ریشه در تفاوت تلقی این نسخه‌ها از اهمیت نقش زیرساخت و امکان‌پذیری توسعه فناوری اطلاعات در مقیاس مدنظرشان (محلی/جهانی) دارد.^۱ بنابراین بُعد تأثیر قلمرویی تغییر نیز با امکان‌پذیری و وجود زیرساخت سروکار دارد و با آن رابطه مستقیم دارد.

بدین ترتیب می‌توان گفت بُعد دوم عدم قطعیت هریک از این سه منظر نیز بیانی از وجود زیرساخت و امکان‌پذیری بوده و فصل مشترک دیگری برای سه منظر یادشده است. به عبارت دیگر دوتای اول (بوم‌سازگان و هوشمندی‌سیاستی)، مستقیماً به زیرساخت/توانمندی/امکان‌پذیری مرتبطند و سومی (تأثیر قلمرویی تغییر) به‌طور غیرمستقیم. از این رو ابعاد عدم قطعیت این سه دیدگاه با یکدیگر اشتراک و همپوشانی دارند. در نتیجه انتظاری‌رود سناریوهای آنها نیز با یکدیگر انطباق یا دست‌کم همپوشانی داشته‌باشند. همگرایی بین سناریوها نیز به دلیل آنکه عناصر سناریوها (مردم، دولت و الگوها یا به‌طور کلی‌تر افراد و سیستم‌ها) در همه سناریوهای آنها به‌طور ثابت حضور دارند و نمی‌توانند کاملاً واگرا و در خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، موجب به‌نظر می‌رسد. با تجمیع سه شکل ۱ و ۲ و ۳ می‌توان هم‌راستایی ابعاد عدم قطعیت و همگرایی بین سناریوها را طبق شکل ۴ نشان داد. مبنای ترسیم این شکل که به نوعی مبنای مقایسه سناریوهاست، جستجوی مطلوب‌ترین آینده با تکیه بر فرارگرفتن محورهای مختصات

الگوهای توسعه از نظر روش‌شناختی محل اشکال است. در منظر سبک زندگی و فعالیت مردم، یکی از ابعاد عدم قطعیت، «بافت اجتماعی» است. «بافت اجتماعی» شامل عواملی مانند مشارکت اجتماعی است که با توسعه مدل‌های اجتماعی کسب‌وکار و چگونگی ارزش‌گذاری آن قرابت دارد [۱۰].

در منظر شیوه حکمرانی دولت، «نظام ارزشی-اجتماعی» یک بُعد عدم قطعیت است و به ویژگی‌هایی چون بازبودن و شفافیت در یک جامعه از لحاظ حکمرانی دموکراتیک و مشارکتی مربوط می‌شود که فناوری اطلاعات بر میزان آن اثرگذار خواهد بود [۱۳].

در منظر الگوهای توسعه، «میزان مشارکت اجتماعی» یک بُعد عدم قطعیت است. این عدم قطعیت به تضاد نسخه‌هایی از توسعه می‌پردازد که رویکرد فراگیر دارند با نسخه‌هایی که رویکرد انحصاری دارند. بر این محور، رهیافت‌های فراگیر که نیازهای همه را بخشی از فرایند تصمیم‌گیری قرار می‌دهند، در مقابل رهیافت‌های انحصاری قرار می‌گیرند [۲۰].

همچنان که مشاهده می‌شود در هر یک از سه دیدگاه فوق، «مشارکت اجتماعی» یکی از دو بُعد عدم قطعیت مشترک است و در همه گزاره‌ها، «مشارکت اجتماعی» یا خود بُعد است یا اینکه بُعد مدنظر اعم از «مشارکت اجتماعی» است. در وهله اول این‌گونه به نظر می‌رسد که نقطه افتراق این سه منظر، بُعد دوم عدم قطعیت آنهاست. در منظر سبک زندگی مردم، بُعد دوم، «بوم‌سازگان» است که ناظر به وجود زیرساخت مناسب برای خلاقیت و نوآوری در فناوری اطلاعات است. در منظر شیوه حکمرانی دولت، بُعد دوم، «هوشمندی‌سیاستی» است که وجه دیگری از وجود زیرساخت و امکان‌پذیری بوده و به معنی توانمندی ترکیب داده‌ها و اطلاعات به شیوه‌ای هوشمند در حکمرانی است. اما از منظر الگوهای توسعه، بُعد دوم، «تأثیر قلمرویی تغییر» است که با وجود تمرکز بر تفاوت نسخه‌های توسعه از

^۱ وقتی با نگاه محلی و با تمرکز بر نیازهای بومی درباره تغییر جامعه در اثر توسعه فناوری اطلاعات بحث می‌شود، وجود زیرساخت مناسب برای توسعه فناوری-اطلاعات از اهمیت برخوردار است اما اگر با نگاه جهانی به این تغییر نگریسته شود و صرفاً بر توسعه تأکید شود، وجود زیرساخت مهم نیست. از سوی دیگر، اساساً اهمیت دادن به وجود زیرساخت زمانی موضوعیت دارد و دغدغه است که جامعه موردنظر، فاقد زیرساخت باشد و گرنه در جوامعی که زیرساخت کافی وجود دارد، بحث آن هم مطرح نمی‌شود و خود توسعه دغدغه است. ضمن اینکه اتخاذ رویکرد محلی، به دلیل توجه به نیازهای جامعه محلی که بیشتر درباره کشورهای درحال-توسعه کاربرد دارد، نوعی اعتراف ضمنی به وجود نقص در زیرساخت آن جوامع است. بنابراین رویکرد محلی به معنی فقدان زیرساخت مناسب و رویکرد جهانی به معنی وجود زیرساخت مناسب است.

اکنون می‌خواهیم ببینیم سناریو موج‌سواران متصل، سناریو حکمرانی‌باز و سناریو همسازی دیجیتالی که در ربع اول شکل ۴ قرار دارند، چگونه در ویژگی‌ها با یکدیگر همپوشانی و در آثار همگرایی دارند. جدول ۲ امکان مقایسه ویژگی‌های سناریوها را فراهم می‌کند.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، دسترسی بالا به اطلاعات و دانش یکی از ویژگی‌های سناریو حکمرانی‌باز است. یکی از الزامات این سناریو، همزیستی، تعامل و حمایت‌گری دوطرفه است که در سناریو موج‌سواران متصل محقق می‌شود. زیرا دسترسی بالا به اطلاعات و دانش زمانی حاصل می‌شود که داده‌ها، دانش و اطلاعات در تعاملی سازنده از سوی بازیگران به اشتراک گذاشته شود و این مستلزم پیوند متقابل و اعتماد بین همه طرف‌هاست که آن هم از ویژگی‌های سناریو موج‌سواران متصل است. دسترسی بالا به اطلاعات و دانش، با جزایر به هم پیوسته اینترنت نیز همبستگی دارد.

تمرکز انسان‌ها بر تفکر انتقادی و توسعه مهارت‌های تحلیلی جدید که ویژگی سناریو حکمرانی‌باز است، نتایجی دارد. یکی از نتایج آن آگاهی بالای مردم است. آگاهی بالای مردم یکی از ویژگی‌های سناریو موج‌سواران متصل است. ارتقای هوش جمعی نیز با آگاهی بالای مردم همبسته است. خدمات عمومی شخصی‌سازی شده و به‌هنگام، اتفاقی است که در حکمرانی‌باز می‌افتد اما نتیجه آن ارتقای کیفیت زندگی مردم و افزایش میزان رضایت آنهاست که در سناریو موج‌سواران متصل مشاهده می‌شود. اگر طبق سناریو حکمرانی‌باز دخالت برخط و مستقیم شهروندان و ذی‌نفعان در حکمرانی رخ دهد، زندگی آزاد، آگاهانه و مسئولانه (که ویژگی سناریو موج‌سواران متصل است) نیز محقق می‌شود. خلق فرصت‌های جدید در سناریو حکمرانی‌باز در فضایی به وقوع می‌پیوندد که با امکان انتخاب‌های آزاد، تنوع و کثرت‌گرایی همراه باشد. این امکان، از ویژگی‌های سناریو موج‌سواران متصل است.

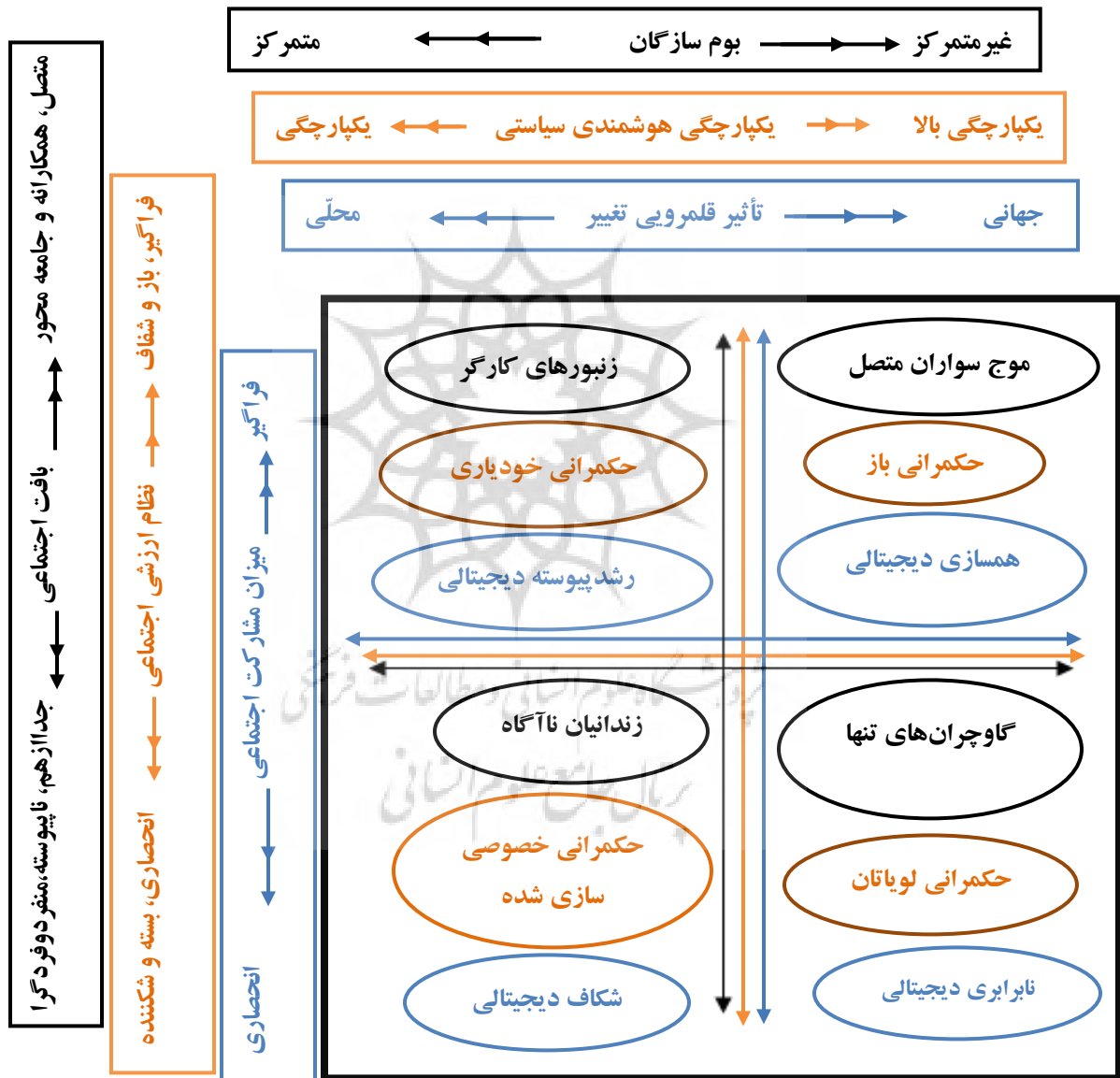
در جهتی است که ابعاد عدم قطعیت سه منظر در مطلوب‌ترین و بهترین وضعیت خود قرارگیرند و با یکدیگر هم‌راستا باشند. مطلوب‌ترین وضعیت برای بُعد «بوم‌سازگان نوآوری»، وضعیت «غیرمتمرکز» است زیرا در غیر این صورت، حکمرانی و تسهیل منابع، توسط یک قدرت مرکزی انجام می‌شود و آزادی کافی برای خلاقیت وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر، در وضعیت «متمرکز»، مداخله دولت و عوامل بیرونی، خلاقیت را متوقف یا برای آن مانع ایجاد می‌کنند. مطلوب‌ترین وضعیت برای بُعد «یکپارچگی هوشمندی‌سیاستی»، وضعیت «یکپارچگی بالا» است زیرا در وضعیت مخالف، امکان ترکیب داده و اطلاعات در دسترس از منابع مختلف به «شیوه‌ای هوشمند» کمتر خواهد بود. در خصوص بُعد «تأثیر قلمرویی تغییر» نیز وضعیت مطلوب زمانی است که دغدغه‌های «محلی» رفع شده، ضعف زیرساخت کشورها جبران شده و توسعه با نگاهی «جهانی» پیگیری می‌شود. به همین ترتیب، می‌توان استدلال کرد که مطلوب‌ترین وضعیت بُعد «بافت اجتماعی»، وضعیت «متصل، همکارانه و جامعه‌محور» است، مطلوب‌ترین وضعیت بُعد «نظام ارزشی اجتماعی» زمانی است که این نظام، «فراگیر، باز و شفاف» باشد، و مطلوب‌ترین وضعیت بُعد «میزان مشارکت اجتماعی» در «فراگیر» بودن آن است.

همان‌طور که در شکل ۴ دیده می‌شود، به دلایل گفته شده، سه بُعد بافت اجتماعی، نظام ارزشی-اجتماعی و میزان مشارکت اجتماعی در راستای محور عمودی به انطباق با یکدیگر میل می‌کنند. سه بُعد بوم‌سازگان، یکپارچگی هوشمندی‌سیاستی و تأثیر قلمرویی تغییر نیز در راستای محور افقی به انطباق با یکدیگر میل می‌کنند. به دلیل تقارب ابعاد عدم قطعیت، انتظار داریم سناریوها نیز دست‌کم با یکدیگر در ویژگی‌ها همپوشانی داشته و در آثاری که برجای می‌گذارند همگرا باشند.

۲-۶ مقایسه سناریوها

متصل نیز هست. یکی دیگر از ویژگی‌های سناریو همسازی دیجیتال، تقویت پیوندهای نهادی موجود و شکل‌گیری پیوندهای جدید برای یک رهیافت راهبردی به چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و محیطی است. این ویژگی، با ویژگی همزیستی، تعامل و حمایت‌گری دوطرفه و همچنین پیوند متقابل و اعتماد در سناریو موج‌سواران متصل قرابت دارد.

از مقایسه ویژگی‌های دو سناریو همسازی دیجیتالی و موج‌سواران متصل می‌توان قرائنی دال بر همگرایی آنها یافت. یکی از ویژگی‌های سناریو همسازی دیجیتالی، هماهنگی فناوری‌های دیجیتالی با نیازها و منابع اجتماعی و محیطی است که این موضوع باعث ارتقای کیفیت زندگی مردم می‌شود. این نکته یکی از ویژگی‌های سناریو موج‌سواران



شکل ۴) هم‌استایی ابعاد عدم قطعیت

جدول ۲) مقایسه ویژگی‌های سناریوهای ربع اول

سناریو همسازی دیجیتال	سناریو موج سواران متصل	سناریو حکمرانی باز
<p>- پیشرفت قابل توجه از لحاظ حصول نشانگرهای اهداف توسعه پایدار</p> <p>- هماهنگی فناوری‌های دیجیتال با نیازها و منابع اجتماعی و محیطی در این سناریو</p> <p>- تقویت پیوندهای بین‌نهادی موجود و شکل‌گیری پیوندهای جدید برای یک رهیافت راهبردی به چالش‌های اجتماعی اقتصادی محیطی</p> <p>- بهبود سریع حمایت از سواد دیجیتال و دسترسی به ابزارهای رایانه‌ای و اینترنت در کشورهای در حال توسعه</p> <p>- عدم ممانعت مقررات و توافق‌نامه‌های تجاری بین‌المللی از انتقال و پذیرش فناوری</p>	<p>- همزیستی، تعامل و حمایت‌گری دوطرفه</p> <p>- انتخاب‌های آزاد، تنوع و کثرت‌گرایی</p> <p>- پیوند متقابل و اعتماد</p> <p>- جزایر به هم پیوسته اینترنت</p> <p>- آگاهی بالای مردم</p> <p>- ارتقای کیفیت زندگی مردم</p> <p>- زندگی آزاد، آگاهانه و مسئولانه</p>	<p>- دسترسی بالا به اطلاعات و دانش</p> <p>- حفظ و پردازش داده توسط ماشین‌ها</p> <p>- تمرکز انسان‌ها بر تفکر انتقادی و توسعه مهارت‌های تحلیلی جدید</p> <p>- ارتقای هوش جمعی</p> <p>- توانایی حل چالش‌های جهانی با روش‌های مدل‌سازی</p> <p>- خدمات عمومی شخصی‌سازی شده و به‌هنگام</p> <p>- دخالت برخط و مستقیم شهروندان و ذینفعان در حکمرانی</p> <p>- خلق فرصت‌های جدید</p> <p>- سیاست‌گذاری مبتنی بر شبیه‌سازی با فناوری اطلاعات</p> <p>- عصر جدیدی از نوآوری‌ها</p> <p>- فرصت‌های جدید پژوهش و نوآوری</p> <p>- مشارکت بیشتر ذینفعان در حکمرانی</p>

تعمیق شکاف‌ها بینجامد. در سناریو زنبورهای کارگر نیز رشد خلأقیت، تنوع و کثرت‌گرایی مورد تشویق قرار نمی‌گیرد. به تعبیر دیگر در هر دو این سناریوها، تنوع و کثرت‌گرایی جایگاه مناسبی ندارد.

یکی از ویژگی‌های سناریو حکمرانی خودیاری، حل مسائل، سریعتر از دولت در مفهوم سنتی آن است در حالی که در سناریو زنبورهای کارگر، منابع در چارچوبی صلب و متمرکز مدیریت می‌شوند. این تناقض، یکی از واگرایی‌های دو سناریو حکمرانی خودیاری و زنبورهای کارگر است.

جامعه خودسازمانده در سناریو حکمرانی خودیاری، نقطه مقابل جامعه‌ای است که در سناریو زنبورهای کارگر به زندگی آسوده و ریسک‌گریزی خوگرفته است. این نیز یکی دیگر از واگرایی‌های دو سناریو مذکور است.

مقایسه ویژگی‌های دو سناریو حکمرانی باز و همسازی دیجیتال نیز قرائنی دال بر همگرایی آنها به دست می‌دهد. فرصت‌های جدید پژوهش و نوآوری که ویژگی حکمرانی باز است، کم‌وبیش همان اتفاقی را رقم می‌زند که در سناریو همسازی دیجیتال عدم ممانعت مقررات و توافق‌نامه‌های تجاری بین‌المللی از انتقال و پذیرش فناوری نامیده می‌شود. برای مقایسه سناریوهای حکمرانی خودیاری، زنبورهای کارگر و رشد پیوسته دیجیتال که در ربع دوم قرار دارند، جدول ۳ راه‌گشاست. مشاهده می‌شود طبق توصیف سناریو حکمرانی خودیاری، باینکه توانمندی شهروندان برای ایفای نقش سیاستگذار افزایش یافته، اما آنها تمایلی برای مداخله در حکمرانی ندارند و این ویژگی سناریو حکمرانی خودیاری، با ویژگی سناریو زنبورهای کارگر مبنی بر انداخته شدن مسئولیت تصمیم‌گیری به گردن فناوری و نهادهای دولتی، همگراست.

در سناریو حکمرانی خودیاری، تنوع نظرات می‌تواند به

^۱ مدیریت منابع، با حل مسئله گره خورده است و در مدیریت منابع خیلی اوقات لازم است مسائلی حل شوند.

جدول ۳) مقایسه سناریوهای ربع دوم

سناریو رشد پیوسته دیجیتال	سناریو زنبورهای کارگر	سناریو حکمرانی خودیاری
<ul style="list-style-type: none"> - پذیرش و معرفی فناوری‌های جدید دیجیتالی در سطوح محلی و به صورت گسسته اتفاق می‌افتد - آثار پراکنده اجتماعی-اقتصادی - سرمایه انسانی کافی برای درک نیازهای محلی - نوآوری فنی-اجتماعی با شراکت جامعه مدنی و نهادهای خیریه - افزایش بسیج مشارکت‌های بین‌المللی برای توسعه ظرفیت تولید محلی 	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی اروپا در رهبری دیجیتال در رقابت جهانی - اخراج گوگل، فیسبوک و ... از اروپا و جایگزینی آنها با سگوهای اروپایی - بقای کسب‌وکارهای بزرگ و افول کسب‌وکارهای کوچک - رشد خلاقیت، تنوع و کثرت‌گرایی مورد تشویق - قرار نمی‌گیرد - مدیریت منابع در چارچوبی صلب و متمرکز انجام می‌شود - صلبيت و راحتی در سمت مصرف‌کننده - زندگی آسوده و ریسک‌گریزی افراد - مسؤولیت تصمیم‌گیری به گردن فناوری و نهادهای دولتی انداخته شده است - جامعه‌محوری و همکاری‌محوری امری اجباری است نه اختیاری - فردیت افراد ویران شده است 	<ul style="list-style-type: none"> - توانمندی شهروندان برای ایفای نقش سیاستگذار - شهروندان در جوامع خبرگی کوچک سیاست‌ها را مطلوب خود تغییر می‌دهند - حل مسائل سریعتر از دولت در مفهوم سنتی آن - جامعه خودسازمانده است - راه‌حل‌های خلاقانه دارای قدرت و انعطاف‌اند به خصوص در بحران‌ها - تنوع نظرات می‌تواند به تعمیق شکاف‌ها بینجامد - منزوی بودن اقلیت‌ها - محو تدریجی نهادها و بی‌اعتمادی به دولت - نیاز به نهادهای اعتمادآفرین جدید - عدم شکل‌گیری اعتماد به دلیل چندلایه بودن هویت افراد - عدم تمایل اکثر شهروندان به مداخله در حکمرانی

هستند، اشاره شده است. طبق سناریو زندانیان ناآگاه، یک غول فناوری مثل گوگل همه چیز دنیای غرب از جمله زیرساخت را در اختیار می‌گیرد. این غول، قدرت مرکزی جدیدی است. در سناریو حکمرانی خصوصی‌سازی شده نیز به اینکه نمایندگان شرکت‌های بزرگ تعیین‌کننده‌اند، اشاره شده است. این ویژگی‌ها بین دو سناریو مذکور مشترکند و قرینه‌ای برای همگرایی آنها محسوب می‌شوند. سناریو حکمرانی خصوصی‌سازی شده جامعه ناپیوسته‌ای را ترسیم می‌کند که خدمات رفاه اجتماعی برای همه تضمین نیست و تنش‌ها و تضادهای اجتماعی بدتر شده است. سناریو زندانیان ناآگاه نیز به شکاف بین طبقه نوآرانی که در خدمت غول‌های فناوری هستند اشاره می‌کند و وجود شکاف بین آنها و سایر طبقات را گوشزد می‌کند.

ویژگی برجسته سناریو رشد پیوسته دیجیتال، نوآوری فنی-اجتماعی با شراکت جامعه مدنی و نهادهای خیریه است و این با ویژگی محو تدریجی نهادها و عدم شکل‌گیری اعتماد به دلیل چندلایه بودن هویت افراد که در سناریو حکمرانی خودیاری توصیف می‌شود، در تناقض و واگرایی است. همچنین این ویژگی سناریو رشد پیوسته دیجیتال، با این ویژگی سناریو زنبورهای کارگر که جامعه‌محوری و همکاری‌محوری امری اجباری و نه اختیاری است، در تناقض و واگرایی است.

جدول ۴ مقایسه سناریوهای حکمرانی خصوصی‌سازی شده، زندانیان ناآگاه و شکاف دیجیتال را (که همگی در ربع سوم قرار دارند) نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در هر دو سناریو حکمرانی خصوصی‌سازی شده و زندانیان ناآگاه به اینکه افراد، آگاه، آزاد و بارآده نیستند و گروگان شرکت‌های بزرگ

جدول ۴) مقایسه سناریوهای ربع سوم

سناریو شکاف دیجیتال	سناریو زندانیان ناآگاه	سناریو حکمرانی خصوصی سازی شده
<ul style="list-style-type: none"> - موفقیت محدود در تحقق اهداف توسعه پایدار - مهارت و ظرفیت کم برای انجام تغییر - سواد دیجیتال کم است - دسترسی به فناوری دیجیتال جدید، کم و تقاضا برای آن پایین است. - نهادهای محلی متولی تغییر، خود کمبود منابع دارند. - مخاطره‌هایی در نهادها وجود دارد - حکمرانی ضعیف است - درک پایین افراد از فناوری‌های دیجیتال - غفلت از پتانسیل فناوری‌های دیجیتال برای پیشرفت - موانع زیاد بر سر راه تجارت و انتقال فناوری 	<ul style="list-style-type: none"> - افراد، آگاه، آزاد و بااراده نیستند - غول فناوری مثل گوگل همه چیز دنیای غرب (اعم از زیرساخت) را در اختیار می‌گیرد. - این غول فناوری قدرت مرکزی جدیدی است. - منافع و سعادت زندانیان مهم نیست. - هدف غول فناوری ماندن در قدرت برای خود قدرت است. - طبقه نوآوران فناوری در خدمت این هدف و غول فناوری‌اند. - شکاف بین این طبقه و سایر طبقات جامعه وجود دارد. - افراد احساس ناتوانی دارند. - فرار از این زندان، مخاطره‌آمیز است. 	<ul style="list-style-type: none"> - نمایندگان شرکت‌های بزرگ تعیین‌کننده‌اند - افراد گروگان شرکت‌های بزرگند - به حاشیه رفتن سازوکارهای مشارکتی و تعاملی حکمرانی و کم‌رنگ شدن دموکراسی - وابستگی تصمیم‌گیری به فناوری اطلاعات - مدل‌سازی فناوری اطلاعات محور و سامانه‌های- پشتیبان تصمیم توسط شرکت‌های منفرد توسعه یافته است. - شبیه‌سازی بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از حسگرها، پایش مداوم و ... انجام می‌شود - اطلاعات جمع‌آوری شده بکپارچه نیستند و در اختیار شرکت‌های بزرگند - افزایش حملات به سامانه‌ها در حوزه سایبر - افزایش پیشگیری از حملات سایبری - رسانه‌ها تحت مالکیت شرکت‌های بزرگند و از آنها حمایت می‌کنند - به دلیل پویای اطلاعات نادرست و جمینگ تأیید همه داده‌ها و اطلاعات ضروری است - فشار رقابت بر بازار آزاد - خلق فرصت‌هایی برای نوآوری و توسعه به ویژه در دورکاری، دورپزشکی، مدیریت فجایع و ... - جامعه ناپیوسته است، خدمات رفاه اجتماعی برای همه تضمین نیست و تنش‌ها و تضادهای اجتماعی بدتر شده

وضعیت ترسیم شده در سناریو شکاف دیجیتال از لحاظ ناتوانی افراد و ناپیوستگی اجتماعی، شباهت‌هایی با دو سناریو دیگر دارد اما دلیل این وضعیت، قدرت یافتن غول‌های فناوری یا شرکت‌های بزرگ نیست بلکه دلیل آن وجود نقصان در زیرساخت و شرایط محلی جامعه است. بنابراین بین سناریو شکاف دیجیتال با دو سناریو دیگر همگرایی دیده نمی‌شود. برای مقایسه سناریوهای حکمرانی لویاتان، گاوچران‌های تنها و نابرابری دیجیتال که در ربع چهارم قرار دارند می‌توان از

جدول ۵ استفاده کرد.

ظهور زرسالاری‌ها که در حکمرانی لویاتان اتفاق می‌افتد، از این حیث که در آن ابزارها و سیستم‌های با فناوری بالا اشاعه می‌یابند، با این ویژگی سناریو گاوچران‌های تنها که تحقق نوآوری‌های برافکن در فناوری‌های دیجیتال به هر قیمتی دنبال می‌شود، همگراست.

در حکمرانی لویاتان، نیازی به مشارکت شهروندان نیست، بدین معنا که به سبب اتخاذ تصمیمات توسط سیستم‌های اطلاعاتی و بهینه‌شدن عملکرد افراد توسط

وضعیت ترسیم شده در سناریو شکاف دیجیتال از لحاظ ناتوانی افراد و ناپیوستگی اجتماعی، شباهت‌هایی با دو سناریو دیگر دارد اما دلیل این وضعیت، قدرت یافتن غول‌های فناوری یا شرکت‌های بزرگ نیست بلکه دلیل آن وجود نقصان در زیرساخت و شرایط محلی جامعه است. بنابراین بین سناریو شکاف دیجیتال با دو سناریو دیگر همگرایی دیده نمی‌شود. برای مقایسه سناریوهای حکمرانی لویاتان، گاوچران‌های تنها و نابرابری دیجیتال که در ربع چهارم قرار دارند می‌توان از

جدول ۵) مقایسه سناریوهای ربع چهارم

سناریو ناپرابری دیجیتالی	سناریو گاوچران‌های تنها	سناریو حکمرانی‌لویاتان
- وضعیت فعلی بدتر می‌شود - یک بن‌بست در فناوری و دیجیتالی شدن جوامع به ویژه در کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌شود. - سرعت گرفتن تحقق انقلاب صنعتی چهارم - صنایع و دولت‌ها برای توسعه محصولات فناوریانه تلاش نمی‌کنند - چالش‌های اجتماعی و محیطی، ناپرابری‌های اجتماعی و شکنندگی محیطی را تشدید می‌کنند. - اقدام در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار ضعیف است - مسائل اجتماعی، محیطی و محلی اغلب حل نشده باقی می‌مانند - مسائل اصلی فقط زمانی مورد توجه قرار می‌گیرند که بحران‌های فوری را به طور موقتی حل کنند - در بوم‌سازگان‌ها افت فزاینده‌ای وجود دارد - هیچ سرمایه‌گذاری در زیرساخت انجام نمی‌شود	- افراد دارای آزادی زیاد، اراده وسیع و مسئولیت خلق زندگی خود هستند اما مسؤول تبعات اقدامات خود بر دیگران نیستند. - افراد نوآوری‌ها را بیرحمانه علیه یکدیگر خلق می‌کنند - آزادی خلاقیت (هرکس ایده خود را دارد) - هیچ‌کس از ایده‌های دیگران حمایت نمی‌کند - جنگ مداوم بر سر منابع و نبود امنیت (غرب وحشی) - اینترنت به تعداد زیادی جزیره شکسته می‌شود - برافکن بودن در فناوری‌های دیجیتالی به هر قیمت - بقای اصلح، قانون حاکم است - گاوچران‌های دیجیتالی در جهانی به شدت خودکار شده اما از نظر اجتماعی منفصل زندگی می‌کنند - گاوچران‌ها پیوند با یکدیگر را به رسمیت نمی‌شناسند و از خود و دیگران بیگانه‌اند - اتحادیه اروپا فروپاشیده - موجودیت‌های سیاسی فروریخته و سرنگون شده‌اند - هرکس بدون اتکا به هیچ قدرت مرکزی دارای ثبات، تغییر را به دست خود گرفته است.	- ظهور زرسالاری‌ها - استفاده از ابزارها و سیستم‌های با فناوری بالا برای جمع‌آوری و مدیریت اطلاعات و خدمات - قضاوت و تصمیم‌گیری بر پردازش و تحلیل اطلاعات محض استوار است - کمک شبیه‌سازها و ابزارهای هوشمندی سیاستی به تصمیم‌گیری - توجه زرسالاری‌ها به توصیه‌های سیاستی ابزارهای هوشمندی سیاستی - امکان حکمرانی به‌هنگام - کنترل شده بودن رابطه دولت/شهروندان - شخصی سازی ارائه خدمات دولتی - اعتماد کامل شهروندان به دولت - مسائل ناشی از عامل انسانی به صفر رسیده است - احساسات و اندیشه‌ها تحت کنترل‌اند و به کالای عمومی تبدیل شده‌اند - انفعال شهروندان در مقابل تصمیماتی که توسط سیستم‌های اطلاعاتی گرفته می‌شوند - الگوریتم‌ها عملکرد افراد را بهینه کرده‌اند - الگوریتم‌ها توانایی انتخاب کردن را محدود کرده‌اند - نیازی به مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری نیست - محدود شدن گردش شهروندان در اروپا - اضافه بار اطلاعاتی یا شکست بالقوه سیستم‌های اطلاعاتی در مواقع بحران به هرج و مرج منجر می‌شود

قانون بقای اصلح آن گونه که در سناریو گاوچران‌های تنها پررنگ است، در حکمرانی‌لویاتان جایی ندارد و این را نمی‌توان در چارچوب همگرایی این دو سناریو تفسیر کرد.

۷- بحث

از مقایسه سناریوهای هر ربع در شکل ۴ نتیجه می‌شود: بیشترین همگرایی بین سناریوها در ربع اول دیده می‌شود. تمامی آنچه در سناریو حکمرانی‌باز پیش‌بینی می‌شود، هم‌راستا با اتفاقاتی است که در سناریو موج‌سواران متصل و سناریو

الگوریتم‌ها، دولت معنای سنتی خود را از دست داده و به جای حاکمیت احزاب که همواره منافع سیاسی خود را دنبال می‌کنند، سیستم‌های اطلاعاتی و ابزارهای هوشمندی سیاستی در تصمیم‌گیری‌ها تعیین‌کننده‌اند نه قدرت و تسلط ائتلاف‌های سیاسی در قالب دولت مرکزی. این همان چیزی است که در سناریو گاوچران‌های تنها به فروریختن و سرنگونی موجودیت‌های سیاسی تعبیر می‌شود و در آن هرکس بدون اتکا به هیچ قدرت مرکزی دارای ثبات، تغییر را به دست خود گرفته است. با این حال، خصمانه بودن محیط و

نقش اول را دارند و در منظر الگوهای توسعه، بازیگران بیرونی مثل سازمان ملل محور می‌باشند، هیچ سناریویی نمی‌تواند بازیگران اصلی سایر سناریوها را نادیده بگیرد. با توجه به هم‌راستایی و ترادف ابعاد عدم قطعیت سه منظر و همگرایی سناریوهای مطلوب در ربع اول که به انطباق میل می‌کند، در نهایت به صورت تقریبی می‌توان شکل ۴ را بازترسیم کرد و به صورت شکل ۵ درآورد. در شکل ۵ ابعاد عدم قطعیت بر یکدیگر منطبقند. بین سناریوهای واقع در ربع اول نیز انطباق وجود دارد.

۸- نتیجه‌گیری

در متون آینده‌نگاری فناوری، دستیابی به اجماع میان ذی‌نفعان/خبرگان فناوری یکی از گام‌های اصلی است. سه دیدگاه مجزا در خصوص آینده‌نگاری فناوری اطلاعات در این مقاله شناسایی شد: سبک زندگی، حکمرانی و الگوهای توسعه. با اینکه هر یک از این سه دیدگاه در سناریونگاری خود به‌طور جداگانه میان خبرگان به اجماع رسیده‌اند، اما وجود اجماع کلی میان ذی‌نفعان هر سه دیدگاه، شکاف ادبیات این حوزه بود.

در مقاله حاضر با مفهوم‌سازی «همگرایی سناریوها» به چارچوبی برای پرکردن این شکاف رسیدیم. همگرایی سناریوها حاکی از وجود نوعی اجماع نامشهود در میان ذی‌نفعان (بازیگران) مختلف فناوری اطلاعات است. این اجماع از آن جهت اهمیت دارد که می‌تواند مشاجرات ذی‌نفعان مختلف به دلیل شکل‌گیری انتظارات و برساخت‌های متفاوت از فناوری و توسعه آن را که منشأ چالش‌های سیاست‌گذاری است، به گونه‌ای دیگر روایت کند.

چارچوب‌های موجود برای آینده‌نگاری فناوری، بر حصول اجماع میان ذی‌نفعان بدون افراز آنها تأکید دارند [۲۱]. در حالی که ذی‌نفعان ممکن است گرایش‌های متفاوتی داشته باشند. در اکثر چارچوب‌های مذکور، سناریونگاری بعد از اجماع میان خبرگان انجام می‌شود. طبق چارچوب تحقیق حاضر، می‌توان خبرگان را بر اساس گرایش آنها دسته‌بندی کرد و سناریوهای هر دسته را ترسیم و نام‌گذاری کرد و نهایتاً وجود اجماع میان گروه‌های مختلف را به مرحله بعد از

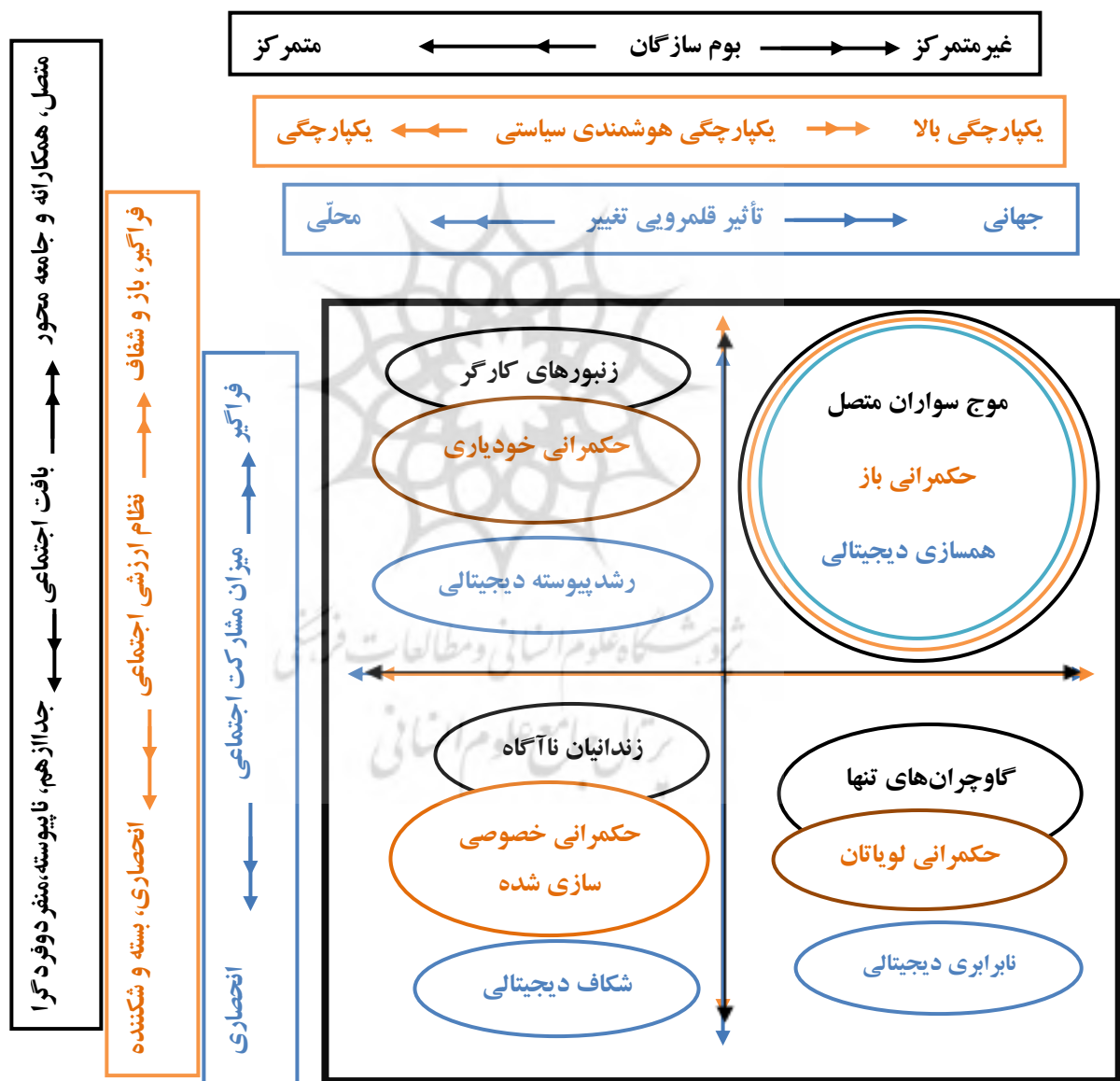
همسازی دیجیتال توصیف می‌شود. هر ویژگی سناریو حکمرانی‌باز یا یکی از الزامات خود را در بین ویژگی‌های سناریو موج‌سواران متصل پیدامی‌کند یا نتیجه‌ای در پی دارد که در بین ویژگی‌های سناریو موج‌سواران متصل به چشم می‌خورد. یا اینکه می‌توان هر ویژگی سناریو موج‌سواران متصل را مترادف و متناظر با یک ویژگی از سناریو همسازی دیجیتال یا سناریو حکمرانی‌باز تفسیر کرد. ما این تناظرها و هم‌راستایی مفهومی ویژگی‌های سناریوها در هر ربع را به «همگرایی سناریوها» تعبیر می‌کنیم. یکی دیگر از نتایج مقایسه سناریوها این است که به جز در ربع اول، همگرایی کامل بین سناریوها امری تضمین‌شده نیست. حتی در مواردی بین ویژگی‌های سناریوها تضاد و تناقض‌هایی دیده می‌شود. در ربع دوم، بین سناریو رشد پیوسته دیجیتال و دو سناریو دیگر واگرایی وجود دارد. در ربع سوم بین سناریو شکاف دیجیتال و دو سناریوی دیگر، در بعضی نقاط واگرایی‌هایی دیده می‌شود. در ربع چهارم، بین ویژگی‌های سناریو نابرابری دیجیتال و دو سناریو دیگر همگرایی دیده نمی‌شود. اینکه چرا در واگرایی‌ها، سناریوهای ساخته‌شده براساس الگوهای توسعه کشورها با فناوری اطلاعات، نقش اصلی را دارند، می‌تواند بحث‌شود اما دلیل این واگرایی هرچه باشد، تا اینجا همگرایی بسیار خوبی بین سناریوهای ربع اول دیده می‌شود و اتفاقاً در این ربع، ابعاد عدم قطعیت نیز در بهترین و مطلوب‌ترین وضعیت خود قرار دارند و به نوعی سناریوهای مطلوب هر سه منظر در این ربع جمع شده‌اند. از این رو حداقل در خصوص سناریوهای مطلوب می‌توان گفت هر یک از منظرها وضعیت مطلوب آینده را از ظن خود توصیف کرده اما همه آنها حرف واحدی می‌زنند^۱. با این تفاوت که یکی از آنها به حکمرانی توجه دارد، دیگری به سبک زندگی مردم و آن دیگری نیز به الگوهای بیرونی توسعه. در عین حال، با اینکه بازیگر اصلی در منظر حکمرانی، دولت است و در منظر سبک زندگی، مردم و کسب‌وکارها

^۱ Scenarios' Convergence

^۲ این همگرایی سناریوها یادآور داستان مولوی دربارهٔ اختلاف چهار نفر دربارهٔ خواسته‌ای است که بین همه مشترک و ماهیت آن یک میوه است با این تفاوت که یکی آن را انگور، دیگری عنب، آن دیگر ازم و چهارمی استافیل می‌نامد.

توان در سایر فناوری‌ها متصور شد. به تعبیر دیگر نمی‌توان با قطعیت درباره افزایش ذی‌نفعان یا یافتن متون سناریونگاری جامعی که ویژگی‌های مدنظر را در سایر فناوری‌ها داشته‌باشند توفیق یافت. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده با روش‌شناسی این پژوهش به بررسی سایر فناوری‌ها (به‌ویژه فناوری‌های همگرا) پرداخت و نتیجه را با نتایج حاصل از این تحقیق مقایسه کرد.

بررسی همگرایی سناریوها موکول کرد. در این مقاله، با بررسی عدم قطعیت حاکم در هریک از مطالعات و با تدقیق وجوه مختلف سناریوهای طراحی شده در هر مطالعه، ملاحظه شد به‌رغم تفاوت دیدگاه محققان مختلف، می‌توان به نوعی همگرایی میان این سناریوها دست‌یافت. به نظر می‌رسد این نکته ناشی از ویژگی‌های خاص فناوری اطلاعات و نقش ژنریک آن در پیشرفت جامعه و سایر فناوری‌هاست و طبیعی است این نوع همگرایی را



شکل ۵) انطباق تقریبی ابعاد عدم قطعیت و سناریوهای ربع اول

تعارض منافع

نویسندگان تعهد می‌کنند که هیچ تعارض منافی در این مقاله وجود نداشته است.

- [11] Lavikka, R., Kallio, J., Casey, T., & Airaksinen, M. (2018). **Digital disruption of the AEC industry: Technology-oriented scenarios for possible future development paths.** *Construction management and economics*, 36(11), 635-650.
- [12] Certomà, C. (2022). **Future scenarios of Digital Social Innovation in urban governance. A collective discussion on the socio-political implications in Ghent.** *Cities*, 122, 103542. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103542>.
- [13] Misuraca, G., Broster, D., & Centeno, C. (2012). **Digital Europe 2030: Designing scenarios for ICT in future governance and policy making.** *Government Information Quarterly*, 29, S121-S131.
- [14] Ehlers, M. H., Finger, R., El Benni, N., Gocht, A., Sørensen, C. A. G., Gusset, M., ... & Huber, R. (2022). Scenarios for European agricultural policymaking in the era of digitalisation. *Agricultural Systems*, 196, 103318. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103318>.
- [15] Shahsavari, A., Alamolhoda, J., 2019, **Methodology of Research Reviews and its Role in Knowledge Production: Developing a Typology.** *Methodology of Social Sciences and Humanities*, Vol.25, No. 98 ISSN:1608-7070 {In Persian}
- [16] Bench, S., & Day, T. (2010). **The user experience of critical care discharge: a meta-synthesis of qualitative research.** *International journal of nursing studies*, 47(4), 487-499.
- [17] Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). **Handbook for synthesizing qualitative research.** *springer publishing company*.
- [18] EC-European Commission. (2016). **Digital futures: Final report. A journey into 2050 visions and policy challenges.**
- [19] Pernestål, A., Engholm, A., Bemler, M., & Gidofalvi, G. (2020). **How will digitalization change road freight transport? Scenarios tested in Sweden.** *Sustainability*, 13(1), 304. <https://doi.org/10.3390/su13010304>
- [20] Pollitzer, E., 2018; **Creating a Better Future: Four scenarios for how Digital Technologies could change the world;** *Journal of International Affairs* Vol.72, No.1
- [21] Kousari, S. & Rahmati, F.S. (2019). **Future-Oriented Researches and Its Roles in STP Policy Making.** *Journal of Science & Technology Policy*, 11(2), 103-118. {In Persian}
- [22] Schindler HR, Gunashekar S, Cave J, Shahin J, Rhydderch A, Meyer T, Cave B, Lichten C, van der Meulen N, Horvath V, Sousa SER (2014) **Foresight services to support strategic programming within horizon 2020.** *European Commission, Brussels* <http://hdl.handle.net/11245/1.445041>. Accessed 10 Jun 2016

References

- [1] UNIDO, 2023, Retrieved: <https://www.unido.org/our-focus/advancing-economic-competitiveness/investing-technology-and-innovation/competitiveness-business-environment-and-upgrading/technology-foresight>
- [2] UNIDO, 2005, "UNIDO Technology Foresight Manual: Technology foresight in Action. Vienna: United Nations Industrial Development Organization.
- [3] Sokolov, A., & Chulok, A. (2016). **Priorities for future innovation: Russian S&T Foresight 2030.** *Futures*, 80, 17-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2015.12.005>
- [4] Corallo, A., Lazoi, M., De Marco, G., Greco, N. C., Manna, M., & Pascarelli, C. (2014, June). **A foresight strategy proposal for ICT scenarios definitions: An application for PLM tools and systems.** In *2014 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE)* (pp. 1-10). IEEE. DOI:10.1109/ICE.2014.6871548
- [5] Ghazinoory, S., & Ghazinoori, S. (2017). **An introduction to science, technology, and innovation policy.** *Tarbiat Modares University publication*. {In Persian}.
- [6] Dutta, S., & Lanvin, B., 2020, The Network Readiness Index, 2020, "Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy", *Portulans Institute*, ISBN: 978-1-63649-055-7
- [7] Ichiguchi, T., & Yokoo, Y. (2009). **Regional Foresight Scenarios in Germany-IT and the Media in Baden-W-rttemberg in 2020.** *NISTEP Science & Technology Foresight Center*.
- [8] Kostakis, V., Bauwens, M., & Niaros, V. (2015). **Urban reconfiguration after the emergence of peer-to-peer infrastructure: Four future scenarios with an impact on smart cities.** In *Smart cities as democratic ecologies* (pp.116-124). London: Palgrave Macmillan UK.
- [9] Keeler, L. W., & Bernstein, M. J. (2021). **The future of aging in smart environments: Four scenarios of the United States in 2050.** *Futures*, 133, 102830.
- [10] Eysin, U., 2020, **Scenario Report NGI-The Internet for People 2040**, BMK Abt. III/I5-Schlüsseltechnologien für industrielle Innovation: IKT, Produktion und Nanotechnologien, English, 74 pages