



Volume 11, Number 3, Fall 2019

Journal of
Science & Technology Policy

A Critical Reading of the Conflict between Precautionary and Proactionary Principles in Technology Policy

Seyed Morteza Hashemi^{1*}, Hanif Kazerooni²

1- Researcher, Supreme National Defense University,
Tehran, Iran

2- Faculty Member, Supreme National Defense
University, Tehran, Iran

Abstract

In the recent years, a revolution in culture and technology policy has been taking place in the industrial countries, which is known as the proactionary turn. From policy making standpoint, proactionary school is the opposite of precautionary approach. Both of these schools are focusing on risk as their central concept. While precautionary approach emphasizes on risk-control as well as risk-avoidance, proactionary standpoint is created around the idea of the significance of risk-taking for making technological progress. This article examines the presumptions of these two approaches in policy in their historical and legal contexts. The article also tries to introduce the two mentioned approaches to Iranian scholars and decision makers. The critical examination of Precautionary and Proactionary approaches will constitute a proposal for a national tech/culture policy document which works as a foundation and framework of decision-making about the emerging technologies. This theoretical

research will use library research as a data gathering method.

Keywords: Technology Policy, Precautionary Principle, Proactionary Principle, Risk Society.

* Corresponding author: Hashemi.fr@yahoo.com

خوانش انتقادی مناقشه رویکردهای کنش‌محوری و احتیاط‌محوری در سیاست فناوری

سید مرتضی هاشمی^{۱*}، حنیف کازرونی^۲

۱- پژوهشگر، پژوهشکده آماد و فناوری‌های دفاعی و پدافند غیرعامل، دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی، تهران

۲- عضو هیئت علمی، پژوهشکده آماد و فناوری‌های دفاعی و پدافند غیرعامل، دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی، تهران

چکیده

در سال‌های اخیر انقلابی در سیاست‌گذاری فناوری در کشورهای صنعتی رخ داده که به "چرخش کنش‌محور" معروف شده است. به لحاظ سیاست‌گذاری، مکتب کنش‌محوری در مقابل مکتب احتیاط‌محوری قرار می‌گیرد و تمرکز هر دوی این مکاتب بر مفهوم خطر و ریسک و بحران ناشی از کاربرد فناوری است. در حالی که اجتناب از خطر و کنترل و جبران عواقب بحران از مفاهیم مرکزی احتیاط‌محوری هستند، کنش‌محوری به اهمیت پذیرفتن میزانی از ریسک برای پیشرفت فناورانه در شرایط عدم قطعیت در مورد تبعات استفاده از آن فناوری تأکید دارد. مقاله حاضر به چستی این دو رویکرد و ریشه‌های حقوقی و تاریخی شکل‌گیری‌شان می‌پردازد. این مقاله با استفاده از روش کتابخانه‌ای و اسنادی و مطالعه موردی ابتدا سعی در شناساندن انقلاب سیاست‌گذارانه مذکور به نهادهای تصمیم‌گیر و اتاق‌های فکر و محافل دانشگاهی ایران دارد. سپس با بازخوانی نقادانه‌ی مناقشه کنش‌محوری و احتیاط‌محوری، ملاحظاتی در مورد لزوم تدوین سندی هادی و چارچوبی هنجاری برای سیاست‌گذاران در زمان‌های عدم قطعیت در مورد تبعات فناوری برای جامعه ارائه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سیاست‌گذاری فناوری، کنش‌محوری، احتیاط‌محوری، ریسک فناورانه، جامعه در معرض خطر.

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

Hashemi, S. M., & Kazerooni, H. (2019). **A Critical Reading of the Conflict between Precautionary and Proactionary Principles in Technology Policy.** *Journal of Science & Technology Policy*, 11(3), 47-62. {In Persian}. DOI: 10.22034/jstp.2019.11.3.1014

۱- مقدمه

فرهنگ و بحران‌های ناشی از گسترش فناوری‌ها کرده است. یکی از واکنش‌های بسیار متأخر در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری موضوع مقاله حاضر است. در حال حاضر، انقلابی در سیاست‌گذاری فناوری در کشورهای صنعتی در حال وقوع است که به چرخش کنش‌محور در سیاست‌گذاری فناوری معروف شده است [۱]. مقاله پیش‌رو ابتدا به چستی رویکردهای احتیاط‌محوری و کنش‌محوری و ریشه‌های شکل‌گیری‌شان در سیاست‌گذاری فناوری می‌پردازد. در نهایت، با توجه به مناقشه این دو رویکرد، پیشنهادهای در مورد تدوین سندی راهبردی به مثابه چارچوب هنجاری تصمیم‌گیری در دوران عدم قطعیت به سیاست‌گذاران جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌شود.

در دو دهه اخیر، شاهد اقبال روزافزون به فناوری‌های جدید بوده‌ایم. فضای مجازی و هوش مصنوعی و شبیه‌سازی (کلونینگ^۲) تنها نمونه‌های متأخر از انقلاب‌های فناورانه‌ای هستند که تغییرات اجتماعی و فرهنگی عمیقی در جامعه ایجاد کرده‌اند. بنابراین تغییر فناوری تنها مربوط به مهندسان و مخترعان نبوده و جامعه‌شناسان و سیاست‌گذاران فناوری را هم عمیقاً درگیر سولاتی درباره‌ی رابطه فناوری و اجتماع و

DOI: 10.22034/jstp.2019.11.3.1014

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: Hashemi.fr@yahoo.com

^۲ Cloning Technology

می‌مانند. در نهایت، بعد از مرور هر دو رویکرد و البته شناخت دقیق رویکرد انقلابی کنش‌محوری در سیاست‌گذاری فناوری، باید سنجید که ضرورت‌ها و نتایج روش‌شناسانه اتخاذ خوانشی بومی از رویکردهای مذکور در ایران کدام‌اند. سوالات این مقاله از این قرارند:

۱. رویکردهای کنش‌محور و احتیاط‌محور در سیاست‌گذاری چگونه تعریف می‌شوند؟
۲. با توجه به محوریت مفهوم «خطر فناورانه» در هر دو رویکرد کنش‌محوری و احتیاط‌محوری، از این مناقشه برای بهبود سیاست‌گذاری فناوری در ایران چه می‌توان آموخت؟

۲- دو مکتب در سیاست‌گذاری فناوری

کلمه سیاست در زبان فارسی به چند معنای متفاوت به‌کار برده می‌شود. یکی به معنای دوراندیشی و حزم و همینطور به معنای خرد حکمرانی. در دنیای جدید سیاست به معنای محدودتری نیز به کار می‌رود: در این معنای جدید، سیاست «مجموعه وظایف، رفتارها و عملکرد دولت» است که به سیاست عمومی هم مشهور است [۲].

لغت معادل سیاست به این معنای دوم Policy است و نه Politics. سیاست‌گذاری نیز به مجموعه منسجم توصیه‌هایی برای جهت‌دهی به اقدامات مشخص و در جهت دستیابی به اهداف مشخص اشاره دارد. سیاست‌گذاری فناوری نیز به همین منوال مجموعه راهبردها و توصیه‌ها و خط‌مشی‌ها و برنامه‌های (عمدتاً) دولتی است برای بهبود و توسعه فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی و نوآوری در زمینه فناوری‌ها. البته همانطور که فاضلی [۳] اشاره می‌کند، علم و فناوری از عوامل رشد اقتصادی و همینطور توسعه اجتماعی هستند. بنابراین، سیاست علم و فناوری بخشی از کلیت ساختار اجتماعی-اقتصادی یک کشور است. به همین منوال، امروزه به‌طور روزافزونی سیاست‌گذاری فناوری و سیاست فرهنگی با یکدیگر آمیخته شده‌اند.

در بخش بعد، ابتدا به ریشه‌ها و چستی رویکرد احتیاط‌محوری در سیاست‌گذاری پرداخته شده و بعد از آن توضیحاتی در مورد رویکرد جدید کنش‌محور خواهد آمد.

ابتدا باید پرسید در چه مواقعی باید به رویکردهای دوگانه احتیاط‌محوری و کنش‌محوری در سیاست‌گذاری مراجعه نماییم؟ این موضوع به انواع و اقسام فناوری‌ها مرتبط است. به صورت خاص اتخاذ این دو رویکرد به مواقعی بازمی‌گردد که سیاست‌گذاران فناوری، می‌باید تصمیمی را برای حمایت از نوآوری فناورانه و یا کنترل یک فناوری جدید اتخاذ کنند. این‌ها زمان‌های عدم قطعیت و ابهام هستند یعنی زمان‌هایی که دانشمندان هنوز به نظر قطعی در مورد تبعات یک فناوری نرسیده‌اند. امواج نوین فناوری می‌تواند تهدیداتی را برای فرهنگ عمومی یا حتی سلامت فیزیکی افراد در جامعه به وجود بیاورند. مثال اثرات محصولات تراریخته و همینطور فناوری هوش مصنوعی در دوران ما به وضوح بحث کمک می‌کند. در حالی که بسیاری دانشمندان معتقدند که محصولات تراریخته حاوی هیچ ضرری برای مصرف‌کننده نیستند، عده‌ای دیگر از دانشمندان در مورد احتمال تبعات وخیم برای سلامت انسان‌ها هشدار می‌دهند. حال سیاست‌گذار کدام جانب را باید بگیرد؟ احتیاط‌محوری و کنش‌محوری دو چارچوب هنجاری سیاست‌گذارانه را ارائه می‌دهند تا سیاست‌گذار از ابهام و بی‌عملی نجات پیدا کند و با ارجاع به آن چارچوب راهبردی مصوب دست به تصمیم‌گیری بزند. مثلاً با توجه به گنجانده شدن احتیاط‌محوری در بند ۱۹۱ معاهده عملکرد/اتحادیه اروپا^۱، اگر سیاست‌گذاران این اتحادیه با سؤال محصولات تراریخته مواجه شوند، با ارجاع به این سند راهبردی، تا زمان رسیدن به توافقی ضمنی در میان دانشمندان از کاربرد محصولات تراریخته جلوگیری می‌کنند.

از سوی دیگر، کنش‌محوری که طرفداران بیشتری در چین و آمریکا دارد استدلال می‌کند که پیشرفت فناوری خودبه‌خود صورت نمی‌گیرد و در جریان سعی و خطاست که به مزیت‌ها و معایب فناوری پی‌می‌بریم. استدلال تاریخی در مورد کنش‌محوری اشاره می‌کند که مطالعات تاریخی نشان می‌دهند که اگر قرار بود همواره احتیاط‌محوری به صورت کامل اجرا شود، پیشرفت فناورانه معنایی نداشت. یا برخی دیگر اشاره می‌کنند که کشورهای در حال توسعه با اتخاذ رویکرد احتیاط‌محوری به صورت نظام‌مند از کشورهای دیگر عقب

^۱ Treaty on the Functioning of the European Union

۱-۲ رویکرد احتیاط محوری^۱

به طور خلاصه، رویکرد احتیاط محور به فناوری، که از دهه ۱۹۹۰ تا به امروز طرفداران بسیاری خصوصاً در کمیسیون اروپا دارد، این گونه تعریف می شود: رویکردی که بر جلوگیری از بدترین و وخیم ترین نتایج و همینطور نتایج جانبی^۲ استفاده از فناوری مدرن متمرکز است [۴]. طرفداران رویکرد احتیاط محور معتقدند که اگر گمان بر تضاد بین استفاده و گسترش یک فناوری خاص و ضرر آن برای انسان و طبیعت است، قاعده، کنار گذاشتن آن فناوری تا زمانی است که تأمین ضمانت لازم برای قابل کنترل بودن اثرات جانبی آن فناوری قابل تصور باشد.

الف) استدلال حقوقی برای احتیاط محوری

برای فهم رویکرد احتیاط محوری ابتدا باید سندی بین المللی را بشناسیم: بیانیه ریودوژانیرو^۳. باز شدن پای رویکرد احتیاط محوری به سیاست گذاری فناوری ریشه در جریان هایی دارد که این سند نمایندگی می کند. این سند حاصل یک تغییر بنیادین در تلقی علمی و سیاسی ما از طبیعت است. برای هزاره ها، طبیعت برای انسان یک هستی خودترمیم پنداشته می شد. یعنی تصور می شد که اگر ما درختی را قطع کنیم، کم کم جنگل درخت جدیدی را جایگزین می کند و کلیت وجود جنگل به خطر نمی افتد. خودترمیمی طبیعت در مورد گونه های حیوانی هم صدق می کند. تصور سنتی ما تا قرن گذشته این بود که اگر حیوانی را شکار کنیم، با زادوولد طبیعی، خسارت وارده جبران خواهد شد. برای همین انقراض گونه های حیوانی اصولاً مسأله ای است که تنها در ۶۰ سال گذشته به صورت جدی مطرح شده است. نکته این است که قدرت محدود فناوری شکار (یا ایجاد آلودگی صنعتی) در طول قرن ها هیچ وقت باعث به خطر افتادن کلیت طبیعت نشده بود. اما با پیشرفت روزافزون فناوری، و به تبع آن افزایش بی سابقه قدرت انسان، طبیعت دیگر توان خودترمیمی سابق را ندارد. اگر یک نفر می تواند در روز با تبر یک درخت را قطع کند، این عدد در ابعاد صنعتی امروزی به صدها درخت می رسد. جنگل در کوتاه مدت توانایی ترمیم این خسارت را نخواهد داشت. اما تا دهه ۱۹۹۰ هنوز برخی

سیاست گذاران علم و فناوری این خودترمیمی طبیعت را پیش فرض می گرفتند. این مشکل در بیانیه ریودوژانیرو در مورد محیط زیست و توسعه مطرح شده است. این سند حاصل کنفرانس محیط زیست سازمان ملل در سال ۱۹۹۲ بود [۵]. در این سند دولت ها تشویق شده اند که به صورت یک سو به تمام ظرفیت فناوری خود برای بهره بردن از طبیعت استفاده نکنند. چرا که ممکن است به طبیعت کره زمین ضربه جبران ناپذیری وارد شود و وارد دوره تغییرات محیط زیستی غیر قابل بازگشت شویم. تصویری که این سند از دولت های معاصر به دست می دهد این گونه است که هر دولت خودمختار به خودش اجازه نهایت بهره برداری از منابع طبیعی اش را می دهد. اما این تمرکز بر برداشت یک جانبه از منابع طبیعی به فاجعه ای جهانی منجر شده است. این وظیفه سازمان ملل است که دولت ها را به دیدن تصویر بزرگ تر و فاجعه آمیز از رابطه انسان و طبیعت معطوف کند. به همین روی در ۸ بند از ۲۷ بند سند به مفهوم توسعه پایدار پرداخته می شود [۵]. در واقع در حالی که در دهه ۱۹۷۰، هدف غالب توسعه چیزی جز شتاب در بهبود جامعه انسانی نبود، در دهه های بعد کم کم هدف تغییر کرد؛ هدف توسعه ای شد که برای نسل ها پایدار باشد و رابطه انسان و محیط زیست را جدی تر بگیرد. به تبع تغییر درک ما از چیستی طبیعت، سیاست گذاری فناوری نیز تغییراتی را تجربه کرد. از همه مهم تر، دیگر سیاست گذاری فناوری نمی توانست خودترمیمی طبیعت را پیش فرض بگیرد. بلکه می بایست برای جایگزینی درختان قطع شده و حیوانات در معرض انقراض و آلودگی هوا و غیره نیز چاره ای بیاندیشد. نتیجه منطقی این فرآیند چیست؟ از یک طرف کنترل طبیعت با فناوری و از طرف دیگر چالش پیامدهای مصیبت بار این اقدامات، بیان می کند که باید رویکردی محتاطانه تر اتخاذ کنیم. این آگاهی مبدأ رویکرد سیاست گذاران احتیاط محور بود [۶].

ب) استدلال سیاسی برای احتیاط محوری

رنه فون شومبرگ^۴، مدیر تحقیقات سیاست گذاری علم و فناوری کمیسیون اروپا، یکی از پیشگامان رویکرد احتیاط محوری است. او استدلال می کند تا جایی که ممکن است باید در سیاست گذاری از ریسک و خطر کردن به نفع

^۱ Precautionary Approach

^۲ Side-effects

^۳ Rio Declaration on Environment and Development

^۴ René von Schomberg

احتیاط‌محوری تصمیم‌گیران را به مبنایی برای عمل کردن و اتخاذ تصمیم و بیرون آمدن از دور شوک و غافلگیری مدام مجهز می‌کند [۷]. بی‌عملی و سردرگمی و غافلگیری سیاستگذاران در مواجهه مکرر با فناوری‌های نوین باعث شده که سیاستگذاران را با ترس‌های غریزی‌شان از تغییرات سریع اجتماعی و فرهنگی تنها بگذاریم. اما رویکرد احتیاط‌محوری، مبنای موقتی برای عمل منسجم را در اختیار سیاستگذاران می‌گذارد. این رویکرد تا زمانی اخذ می‌شود که دانشمندان به اجماعی نسبی در مورد فناوری مذکور و اثراتش برسند. به این صورت از بدترین نتیجه احتمالی برای جامعه و طبیعت جلوگیری می‌شود در حالی که وقت بیشتری برای مباحثات در محیط دانشگاهی فراهم می‌شود [۴]. جدول ۱ مشخصات رویکرد احتیاط‌محور را خلاصه می‌کند.

۲-۲ رویکرد کنش‌محوری^۲

رویکرد کنش‌محوری در سیاست‌گذاری فناوری در مقایسه با رویکرد احتیاط‌محوری بسیار جوان‌تر است اما به صورت روزافزونی حامیانی در میان سیاست‌گذاران و سیاست‌مداران و مخصوصاً در محافل روشنفکری پیدا می‌کند. فلاسفه و آینده‌شناسانی چون استیو فولر^۳ و جان گراهام^۴ و ماکس مور^۵ از جمله نظریه‌پردازان این رویکرد محسوب می‌شوند [۴، ۸ و ۹]. برای توصیف کنش‌محوری می‌توان از همان تقسیم بین دنیای واقعی موجود و دنیای ممکن و مطلوب و ناموجود آغاز کرد. صورت‌بندی استدلال مذکور به این قرار است:

حامیان رویکرد کنش‌محوری بر اهمیت آموزشی ریسک و خطر و بحران تأکید می‌کنند. به عبارت دیگر، آن‌ها معتقدند در حین چالش با یک بحران در دنیای واقعی موجود، و در تلاش برای پیدا کردن راه‌حل فناورانه، تجربیاتی کسب می‌کنیم که برای پیشرفت علم و فناوری و به تبع آن ساخت دنیایی جدید اهمیت دارند. این بحران‌ها هستند که زمین بازی را در اختیار ما قرار می‌دهند. البته در حین بازی امتیازاتی را از دست می‌دهیم. اما این ریسک و خطر را می‌پذیریم تا نکات جدیدی را بیاموزیم و از خلال این چالش مهارت‌های خود را

امنیت و بهروزی انسان و محیط زیستش اجتناب کرد [۷]. واقع احتیاط‌محوری در سیاست‌گذاری فناوری در بند ۱۹۱ از معاهده عملکرد اتحادیه اروپا^۱ گنجانده شده است. در این بند آمده است که:

سیاست‌گذاری اتحادیه در مورد محیط‌زیست باید با در نظر گرفتن تنوع موقعیت‌ها در مناطق مختلف اتحادیه به سمت بیشترین میزان حفاظت هدف‌گیری کند. این سیاست‌گذاری باید مبتنی بر اصل احتیاط‌محوری باشد و نیز مبتنی بر اصولی که عمل پیشگیرانه را اتخاذ می‌کنند. صدمه محیط‌زیستی باید به عنوان یک اولویت جبران شود و آلوده‌کننده مسبب باید هزینه جبران را بپردازد.

[۸]

آن‌گونه که شومبرگ توضیح می‌دهد، اتخاذ رویکرد احتیاط‌محوری در اتحادیه اروپا دلایل سیاسی مهمی دارد. از جمله این‌که همانطور که می‌دانیم شکل‌گیری اجماع علمی در مورد یک موضوع خاص گاهی زمان‌بر است. یعنی گاه برای چندسال یا حتی چنددهه در مورد یک نظریه علمی مباحثه می‌شود بدون این‌که دانشمندان به نتیجه واحدی برسند. اما سازمان‌های سیاست‌گذاری مانند اتحادیه اروپا نیاز دارند که گاه در مدتی بسیار کوتاه برای فناوری‌های مورد استفاده مردم سیاست‌گذاری کنند. حال کدام رویکرد می‌تواند جوابگوی نیاز این اتحادیه باشد؟ شومبرگ توضیح می‌دهد که اصل احتیاط‌محوری نماد نوعی گذار از وضعیت سابق است که بازیگران فرصت‌طلب سیاسی می‌توانستند از یک اختلاف عقیده و ابهام و عدم قطعیت در میان دانشمندان و محققان به عنوان بهانه‌ای برای سودجویی سوءاستفاده کنند [۷]. به عبارت دیگر، اصل احتیاط‌محوری چارچوبی هنجاری را برای تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت و شکاکیت فراهم می‌آورد. اولین فایده آن چارچوب هنجاری این است که جلوی سوءاستفاده و سودجویی بخش خصوصی و یا جریان‌ات فرصت‌طلب سیاسی در دوره ابهام جلوگیری کند. مثلاً اگر هنوز تبعات یک فناوری برای اجتماع و فرهنگ و محیط‌زیست معلوم نشده، احتیاط‌محوران حکم به تصویب مقررات برعلیه گسترش یا واردات آن فناوری خاص می‌گیرند. شومبرگ فایده دوم را اینگونه توصیف می‌کند: اصل

² Proactionary Approach

³ Steve Fuller

⁴ John Graham

⁵ Max More

¹ The Treaty on the Functioning of the European Union

جدول ۱. رویکرد احتیاط‌محور

رویکرد سیاست‌گذارانه	هدف	روش	نوع نگاه به خطر/ ریسک	اثر سیاسی
احتیاط‌محور (Precautionary)	۱. استفاده مسئولانه از فناوری	محدود کردن استفاده از فناوری‌های نوینی که تأثیرشان بر جامعه و طبیعت هنوز چندان شناخته شده نیست.	جلوگیری از فرصت‌طلبی سیاسی شرکت‌های بزرگ و پیشگیری از به خطر انداختن سلامت جامعه و طبیعت برای منفعت خصوصی	پرهیز از ریسک
	۲. محافظت از جامعه و طبیعت در برابر خطرات فناوری	پهلوگیری از فرصت‌طلبی سیاسی شرکت‌های بزرگ و پیشگیری از به خطر انداختن سلامت جامعه و طبیعت برای منفعت خصوصی	پرهیز از ریسک	

اطلاعی از آن‌ها نداریم [۱۱].

در فناوری‌ها، دست‌کم بخشی از شگردها و فوت‌وفن‌های خاص از طریق نوعی رابطه مرید و مرادی انتقال می‌یابد. در چنین مواردی، اگر آن فوت‌وفن‌ها و شگردهای خاص (مثلاً به جهت عدم پرورش شاگردان تازه و درگذشت اساتید پُر تجربه قدیمی) از حافظه عمومی کاربران آن محو شود آن‌گاه آن مهارت‌ها برای همیشه از دست‌رفته است یا دست‌کم بازیابی‌شان بسیار مشکل خواهد بود. [۱۲]

پس علم و فناوری خودبه‌خود رشد نمی‌کند. کنش دانشمندان و نوعی فرهنگ و سنت در حفظ و پیشبرد دانش موجود، نقش اصلی را بازی می‌کند. نکته این است که زندگی و زمانه پیشروان علم تجربی مدرن هم این اصل را تأیید می‌کند که اگر رویکرد احتیاط‌محور به صورت کامل اجرا می‌شد اصولاً علم تجربی ناممکن بود. چرا که علم تجربی مدرن با پذیرش میزانی از خطر و دستکاری در طبیعت (همان کنش ریسک‌پذیری دانشمندان) زاده شده‌است. از دید حامیان این رویکرد، مسئولیت‌پذیری همیشه به معنای پرهیز از خطر و زیستن در ترس مدام از نتایج نیست؛ بلکه گاه می‌توان مسئولیت‌پذیری را در خطرکردن و پیشروشدن در ساخت فناوری‌ای دید که دیر یا زود ساخته خواهد شد. پیشرو بودن در پذیرش میزانی از خطر برای جلوگیری از خطرات جدی‌تر در آینده خود به نوعی مسئولیت‌پذیری اخلاقی است [۱].

اگر تمام دانشمندان از الگوی احتیاط‌محوری پیروی می‌کردند، دریچه‌های علمی بسیاری تا امروز بسته می‌ماند و کشفیات

بهبود بخشیم. برای همین از بحران به مثابه «تجربه یادگیری» یاد می‌شود [۴]. اگر رویکرد احتیاط‌محور بر پرهیز از بدترین فاجعه تمرکز داشت، رویکرد کنش‌محور بر استفاده از بهترین فرصت تأکید کرده و هر چالش را میدانی برای زورآزمایی و افزایش نیرو می‌بیند.

رویکرد کنش‌محوری بر ضرورت خطرکردن و پذیرش میزانی از ریسک (به عنوان ویژگی شرایط محدود انسانی) اصرار دارد [۱۰]. به علاوه، این میزان پذیرش ریسک تنها یک ترجیح نیست بلکه برای رشد علم و فناوری کاملاً ضروری پنداشته می‌شود. حامیان رویکرد کنش‌محور برای این ادعا استدلال‌های متعددی می‌آورند که برخی از آنها در زیر مرور می‌شوند:

الف) استدلال تاریخی برای کنش‌محوری

الون ماسک^۱، کارآفرین و آینده‌شناس متولد آفریقای جنوبی، یکی از حامیان استدلال تاریخی در دفاع از رویکرد کنش‌محور است. او با نگاه به تاریخ علم و فناوری توضیح می‌دهد که مردم با مشاهده گذر زمان و پیشرفت روزافزون فناوری نتیجه می‌گیرند که این پیشرفت وابسته به گذر زمان و امری طبیعی است، اما واقعیت این است که هیچ همبستگی و همراهی بین این دو وجود ندارد. برعکس، در بسیاری از تمدن‌ها علوم و دانش‌ها و مهارت‌هایی وجود داشت که به مرور زمان از بین رفت. مانند علوم و فناوری پیچیده‌ای که در مصر باستان برای ساخت اهرام به کار رفتند و ما امروزه

^۱ Learning Experience

^۲ Elon Musk

روی می‌توان نتیجه گرفت در حالی که در مکاتب معرفت‌شناختی کلاسیک، کسب معرفت امری فردی است، در مکاتب نزدیک به کنش‌محوری کسب معرفت امری اجتماعی و جمعی و ناشی از کنش است. یعنی ما از کنش‌ها و خطاها و دستاوردهای خود و همین‌طور اجتماع بزرگتر یاد می‌گیریم و در مجموع به یک نتیجه می‌رسیم که به زودی توسط افرادی دیگر و نسلی دیگر بازخوانی خواهد شد. اما در حین این فرآیند سعی و خطا علم به معنای یک پدیده جمعی و اجتماعی (و نه فقط دستاورد یک فرد نابغه) ساخته می‌شود. یک شاخه مشهور از این مکاتب نیز به معرفت‌شناسی اجتماعی^۵ معروف است [۱۵ و ۱۶].

بنابراین کنش‌محوری تنها یک اصل در سیاست‌گذاری فناوری نیست، بلکه از یک منظر موتور حرکت علم و فناوری محسوب می‌شود. یعنی دانشمندی با آگاهی از خطرات و ناشناخته‌های عالم پیرامون تنها با دست‌زدن به آزمایش در حیطه‌هایی که برای بشر شناخته‌شده نبود می‌تواند در قدم اول سوالات جدیدی بیافریند و در قدم دوم به آن سوالات پاسخ دهند. به این ترتیب عدم قطعیت را به ریسک تبدیل کنند و ریسک را به دانش.

نسخه دیگری از این نوع معرفت‌شناسی کنش‌محور را می‌توان در آثار عملگرایان متأخری چون روبرتو اونگر^۶ و حتی ریچارد رورتی^۷ یافت که در مقابل فلاسفه عملگرای متقدمی چون جان دیویی^۸ قرار می‌گیرند. فلسفه‌های متأخر عملگرایی غربی، طبعاً از تجربه جنگ‌های جهانی اول و دوم بیشتر متأثر شده‌اند که در این معنا، عملگرایی راه‌حلی بود برای افسردگی معرفت‌شناختی ناشی از شکست پیاپی مدینه فاضله‌های سوسیالیستی و ناسیونالیستی و لیبرالیستی. نکته مهم این است که دید معرفت‌شناسان از عصر روشنگری تا پیش از جنگ‌های جهانی به علم و فناوری بسیار خوشبینانه بود. به همین دلیل، مصائبی که همان علم و فناوری مدرن برای بشر در طول جنگ‌های جهانی به بار آورد، جدای از فاجعه سیاسی، به نوعی منجر به فروپاشی آن خوشبینی معرفت‌شناختی نیز شد. حال وعده عملگرایی معرفت‌شناختی رهایی متفکران از این چنبره نامیدی است. چگونه؟ اونگر این‌گونه لزوم اتخاذ

مهمی که زندگی بشر قرن حاضر را ممکن می‌کند، هیچگاه صورت نمی‌گرفت. بنابراین صورت‌بندی تاریخی استدلال به نفع کنش‌محوری این‌گونه خواهد بود: در صورت اتخاذ و تسلط کامل رویکرد احتیاط‌محور، ما فقط خود را در برابر مخاطرات فناوری حفظ نکرده‌ایم، که حتی در برابر فواید رشد فناوری و حفظ دستاوردهایش هم از خود سلب مسئولیت کرده‌ایم [۱۳]. اما با کنش‌محوری و اقدام به‌جا می‌توانیم میزانی از خطر (و نتایجش) را بپذیریم و به تبع آن از خطرات و فجایع بیشتر جلوگیری کنیم.

ب) استدلال معرفت‌شناسانه در دفاع از کنش‌محوری

فرانک نایت^۱، اقتصاددان شهیر، در یک تقسیم‌بندی کلی دو نوع عدم قطعیت را از هم تفکیک می‌کند: یکی ناشی از نادانسته‌هایی که می‌شناسیم^۲ و دیگری نادانسته‌هایی که نمی‌شناسیم^۳، یا به عبارت دیگر جهل بسیط و جهل مرکب. نیروهایی در دنیا هستند که ما می‌دانیم که اثرگذارند، اما نمی‌دانیم این نیروها چگونه کار می‌کنند. این جهل بسیط است که در واقع به معنای وجود آگاهی از جهل‌مان است. اما بخش دیگر نیروهایی هستند که نه تنها نمی‌دانیم چگونه کار می‌کنند بلکه حتی از وجودشان هم آگاه نیستیم؛ به قول منطقیون جهل مرکب. فرانک نایت معتقد بود که با تبدیل عدم قطعیت به ریسک، ما از حیطه جهل مرکب خود خواهیم کاست و به حیطه جهل بسیط می‌افزاییم و این قدمی رو به جلو است [۱۴]. در دیدگاه کنش‌محوری به سبک نایت و فولر، برای شناخت جهان پیرامون نمی‌توان تنها به یک اصل پیشینی تکیه کرد. مکتب متأخر دعوتی عمل‌گرا^۴ به وارد شدن به عمل و ریسک کردن در محیط تاریک است. به عبارت دیگر، از نظر متفکران این مکتب باید به سعی و خطا روی آورد [۴]. از خلال عمل کردن و دستکاری محاسبه‌شده طبیعت است که ما به حیطه‌های ناشناخته‌ای می‌رسیم که هیچ برداشتی از آن نداشتیم. حال در این مرحله اول است که می‌بینیم که چیزی هست که ما نمی‌شناسیم. پس جهل مرکب به جهل بسیط تبدیل می‌شود. قدم دیگر کسب معرفت به آن نیرو و شیء ناشناخته است از طریق تجربه و مطالعه روش‌مند. به همین

⁵ Social Epistemology

⁶ Roberto Unger

⁷ Richard Rorty

⁸ John Dewey

¹ Frank Knight

² Known unknown

³ Unknown unknown

⁴ Pragmatism

جریان‌ات اخیر سیاسی نسبت به فناوری مرتبط است. این استدلال در مقاله مشهوری از استیو فولر، فیلسوف شهیر علم و فناوری معاصر، برای اولین بار پیشنهاد شده است [۴]. فولر در این مقاله توضیح می‌دهد که گردشی ۹۰ درجه در دنیای سیاست امروز در حال تحقق است که چپ و راست سیاسی را بلا موضوع می‌کند. پیشنهاد او این بود که کنش محوری و احتیاط محوری (یا به عبارتی بالا و پایین) جایگزین آن چپ و راست قدیمی خواهند شد.

نامگذاری احزاب به چپ و راست سیاسی به تاریخ شکل‌گیری مجمع ملی فرانسه^۲ بعد از انقلاب ۱۷۸۹ بازمی‌گردد. در آن مجمع طرفداران سلطنت و کلیسا در سمت راست رئیس جلسه و مخالفین در سمت چپ نشسته بودند. این یک امر اتفاقی هم نبود. نشستن در سمت راست و دست راست حاکم بودن، استعاره‌ای از اعتماد بود. دست راستی‌ها به تداوم سلطنت و کلیسا و سنت‌ها اعتقاد داشتند و بنابراین تأکید یک‌جانبه‌ای بر دستاوردهای گذشته داشتند در حالی که دست چپی‌ها انقلابی بودند. آن‌ها بیشتر مخالف وضع موجود بودند و از بازتفسیر سنت صحبت می‌کردند و طبعاً برای حاکم غیرقابل اعتماد بودند. چپ‌ها به نوعی تمرکز بر آینده‌ای داشتند که از حال و گذشته عمیقاً متفاوت است. به عبارت دیگر، راست‌ها به گذشته (سنت‌ها) به عنوان منبع مشروعیت حکومت نگاه می‌کردند، اما چپ‌ها آینده را منبع مشروعیت می‌دانستند. یعنی مشروعیت حکومت وابسته به آینده‌ای است که به اعتقاد آن‌ها باید ساخته می‌شد و نه گذشته‌ای که به ارث رسیده بود. برای همین، راست‌ها محافظه‌کار بودند یعنی وضع موجود را می‌پذیرفتند اما چپ‌ها انقلابی بودند یعنی تغییراتی بنیادین در نگاه به حیات سیاسی و اجتماعی فرانسه را می‌طلبیدند. این نگاه را می‌توان اینگونه صورت‌بندی کرد که راست‌ها معتقد بودند که عمده قابلیت و توان انسانی در گذشته به منصف ظهور رسیده و ظاهر شده است، در حالی که چپ‌ها معتقد بودند که در تمام طول تاریخ، مقدار کمی از قابلیت انسانی به ظهور رسیده و عمده آن را باید بعد از این به کار انداخت. برای همین هم باید از سد سنت‌های دست‌وپاگیر و سیستم‌های حقوقی قدیمی گذشت. "راست معتقد است که ما به جایی که هستیم تعلق داریم، در حالی که

موضعی عملگرایی را توجیه می‌کند: بعد از ماجراجویی‌ها و درگیری‌های مصیبت‌بار قرن بیستم و سقوط بسیاری از امیدهای مدینه فاضله‌ای آن قرن، انسان خود را محدود به مخزنی محدود از گزینه‌های تأسیسی برای سازمان‌دهی هر قسمت از حیات اجتماعی‌اش یافت. این گزینه‌ها تقدیر جوامع معاصر هستند. ما تنها با نوسازی و گسترش این مخزن می‌توانیم از این تقدیر فرار کنیم. [۱۷]

شعار اونگر این است: قدرت تخیل در مورد دنیای متفاوت را به دست بیاور. اما چگونه چنین چیزی ممکن است؟ او برخلاف بسیاری از متفکران بعد از جنگ‌های جهانی (مانند کارل لویث^۱) توصیه نمی‌کرد که باید تفکر مدینه فاضله را به فراموشی سپرد. بلکه می‌بایست امید را با احیای تخیل و با اندیشیدن به دنیایی کاملاً متفاوت باز یافت. اونگر معتقد بود که ما زمانی از ناامیدی رهایی می‌یابیم که اجازه ندهیم گذشته، امروزمان را تعیین کند. بلکه برعکس تخیل در مورد آینده‌ای به شدت متفاوت است که امروزمان را می‌بایست بسازد. حال سوال جدید این است که چگونه می‌توان به آینده‌ای به شدت متفاوت دست یافت؟ پاسخ این است که از طریق ریسک‌کردن است که ما در عمل به سوی آینده جهت‌گیری می‌کنیم [۱۷]. با ریسک و خطرکردن و به حیطة ناشناخته‌ها پا گذاشتن است که ما از خود می‌پرسیم آیا این راه در ساختن آینده‌ای متفاوت به ما کمک می‌کند یا نه. مثالی فناورانه، پا گذاشتن به حیطة‌های مناقشه برانگیزی مانند پرورش سلول‌های بنیادی است. آیا با این فناوری می‌توانیم آینده‌ای با سلامتی بیشتر و مرگ و میر کمتر برای انسان‌ها به ارمغان بیاوریم؟ اگر تنها می‌توانیم تخیل کنیم که چنین چیزی ممکن است و خطرات راه از منافع احتمالی‌اش کمتر هستند، آن زمان است که رویکرد عملگرایی و کنش محور به ما توصیه می‌کند که ریسک را بپذیریم و وارد عمل شویم. بدین صورت، عملگرایی بنیانی معرفت‌شناسانه برای فرایند سه‌گانه‌ای که در بالا آمد فراهم می‌کند: تبدیل عدم قطعیت به ریسک و تبدیل ریسک به معرفت. تفاوت در این است که عملگرایان بیشتر بر عنصر وارد عمل شدن در این فرایند تأکید می‌کنند.

ج) استدلال سیاسی برای رویکرد کنش محوری

استدلال دیگری که بیشتر جنبه توصیفی دارد به گردشی در

² Assemblée nationale

¹ Karl Löwith

خوبی نشان می‌دهد. این موضوع جالبی است چون هنوز آن اجماع عمومی در مورد رویه واحد در برخورد با مضرات جانبی این شبکه‌ها صورت نگرفته و بنابراین خواه-ناخواه تصمیم‌گیری و سیاستگذاری در این زمینه یک امر سیاسی (به معنای اعم کلمه و نه به معنای جناحی) است. حال می‌توان دید که چگونه موافقان و مخالفان محصولات تراریخته دیگر در چپ و راست سنتی نمی‌گنجند.

آنچه فولر در غرب مشاهده می‌کند هم‌پیمانی اجتماع‌گرایان چپ و طرفداران محیط‌زیست راست در ذیل عنوان جدید احتیاط محوری است و همگرایی تکنوکرات‌های چپ و لیبرتارین‌های راست به عنوان کنش‌محوران جدید [۱ و ۴]. فولر عنوان رویکردهای جدید سیاسی را بالا (چپ‌های جدید یا کنش‌محورها) و پایین (راست‌های جدید و احتیاط‌محورها) می‌داند. با اهمیت یافتن فناوری‌ها و تبعاتش برای جامعه و زندگی روزمره مردم، می‌توان گفت که این ابتدای شکل‌گیری تغییرات عمده در فضا و تقسیم‌بندی سیاسی ایران امروز است.

تا اینجا به سوال ابتدایی پاسخ دادیم و تفاوت‌ها و شباهت‌های دو رویکرد احتیاط محوری و کنش محوری و نقاط اصلی مناقشه‌ی این دو را بررسی کردیم. هر دوی این رویکردها به مفهوم مرکزی ریسک می‌پردازند.

هر دوی این رویکردها نیز به لزوم تدوین سندی هادی و چارچوبی هنجاری برای سیاستگذاران فناوری در دوران ابهام و عدم قطعیت توصیه می‌کنند؛ هرچند احتیاط محوری به ریسک‌گریزی و حمایت از انسجام طبیعت و اجتماع گرایش دارد و کنش محوری به ریسک‌پذیری و پیشرفت از طریق تجربه. حال سوال دوم این مقاله این است که از مناقشه‌ی مذکور برای بهبود سیاستگذاری در ایران چه می‌توان آموخت؟ پاسخ این است که هر دوی این رویکردها نوعی چارچوب هنجاری (یکی ریسک‌گریزی و دیگری ریسک‌پذیری) را برای برخورد با فناوری‌های نوین و ریشه‌ها و تبعات فرهنگی آنها پیشنهاد می‌دهند. سیاستگذاران ایرانی (در حیطه‌هایی مانند فناوری و فضای مجازی) نیز نیازمند چنان چارچوب هنجاری هستند که برخورد تصمیم‌سازان با محصولات نوین و امواج مدام فناوری در فضای مجازی را به شکل منسجم هدایت کند.

چپ معتقد است که جایی که هستیم چیزی جز یک حالت در حال حرکت نیست" [۴].

مبتنی بر این مقدمات، پیشنهاد متفکری چون استیو فولر این است که ما باید این تقسیم‌بندی را برای قرن بیست‌ویکم بازتعریف کنیم. مفهوم مرکزی در حال حاضر ریسک و خطر است. پس تقسیم‌بندی سیاسی جدید اینگونه است: احتیاط‌محورها (راست‌های جدید) در مقابل کنش‌محورها (چپ‌های جدید). احتیاط‌محورها، همانطور که در بالا آمد، خط محکمی بین دنیای موجود و دنیاهای ممکن می‌کشند و در برابر هزینه‌ای که در ریسک‌کردن و تأسیس دنیای ممکن و ناموجود وجود دارند مقاومت می‌کنند. در عوض کنش‌محورها حاضرند هزینه قابل توجهی برای تأسیس دنیای ممکن ناموجود بدهند. در واقع آن‌ها حاضر به مبادله هزینه‌ای از دنیای موجود با دستاوردی در آینده و دنیای مطلوب هستند. به همین منوال احتیاط‌محورها از ریسک و خطر گریزان و کنش‌محورها از آن استقبال می‌کنند [۴]. خلاصه استدلال چنین است که توسعه و استفاده از فناوری‌های نوین همیشه همراه با میزانی از ریسک است. در عین حال، ما در عصر مرکزیت فناوری زندگی می‌کنیم. یعنی پیشرفت فناوری‌ها سرعت بسیار زیادی یافته و با امواج جدید فناوری نوین جامعه نیز تغییر می‌کند. مثلاً با فناوری تلفن همراه ارتباطات انسانی آسان‌تر شد. اما کمتر از یک‌دهه بعد از آن، دسترسی به اینترنت بر روی تلفن همراه انقلاب اطلاعاتی دیگری بود. اما باز هم فناوری در این لحظه معلق نخواهد ماند و هر چندسال یا حتی چندماه، امواج جدید جامعه را زیرورو خواهد کرد. از نظر کنش‌محورها، سیاست‌گذاران باید خود و جامعه را برای این تغییر مداوم آماده کنند. این آمادگی هم، از طریق محافظت از جامعه در برابر میزانی از ریسک و خطر ناممکن است. بنابراین کنش‌محورهای سیاسی جدید کسانی هستند که در بعد سیاسی به پیشروبودن جامعه به نسبت فناوری‌های نوین توجه می‌کنند.

مثالی از این چرخش در سیاست معاصر ایران موضوع را روشن‌تر خواهد کرد. اگر به مباحث سیاسی اخیر در ایران نیز توجه کنیم، می‌بینیم که یک تقسیم جدید بین احتیاط‌محورها و کنش‌محورها در حال ظهور است. به صورت خاص این تقسیم در مسأله فیلترینگ شبکه‌های اجتماعی خود را به

جدول ۲. رویکرد کنش محور

رویکرد سیاست گذارانه	هدف	روش	نوع نگاه به خطر/ریسک	اثر سیاسی
کنش محور (Proactionary)	۱. استفاده مسئولانه	۱. جهت دهمی به سیاستگذاری فناوری به سمت نوآوری و خطرپذیری.		
	۲. سیاستگذاری در جهت پیشرفت فناوری	۲. حمایت از فناوری‌های هم‌گرا و همینطور گسترش پژوهش‌های بین رشته‌ای.	خطرپذیری	از بین بردن گسل فناورانه بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با تشویق گسترش نوآوری در فناوری‌های نوین.
		۳. تبدیل بحران به فرصت با تبدیل عدم قطعیت به ریسک و ریسک به معرفت.		

۳- چارچوبی هنجاری برای سیاست گذاری

گفته شد که اصول احتیاط محوری و کنش محوری در مواقعی مشروعیت پیدا می‌کنند که عدم قطعیت و شک وجود دارد. یعنی اگر در بین دانشمندان در مورد ماهیت و میزان و شدت خطر ناشی از فناوری نوعی توافق وجود دارد، طبعاً همان توافق معیار سیاستگذاری و عمل قرار می‌گیرد. اما در عصری که کلاوس شوواب عصر/تغیلات چهارم صنعتی نامید، امواج جدید فناوری هر چند سال یکبار ظهور پیدا می‌کنند و این فناوری‌ها برای جامعه و طبیعت تبعات مثبت و منفی قابل توجه خواهند داشت [۱۸]. اما همیشه دانشمندان نمی‌توانند به همان سرعتی که فناوری تغییر می‌کند به توافقی در مورد تبعات و خطرات ناشی از آن برسند. در ضمن، نمی‌توان از فناوری به صورت کلی چشم‌پوشی کرد، زیرا این باعث عقب‌ماندگی نظام‌مند یک کشور خواهد شد و گسل بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را عمق خواهد بخشید. در این برزخ تصمیم‌گیری است که وجود سند و متن هادی برای تعیین رویکرد کلی ریسک‌پذیری یا ریسک‌گریزی اهمیت پیدا می‌کند. نمونه‌های این سندهای حقوقی مصوب در اتحادیه اروپا (معاهده عملکرد/اتحادیه‌ی اروپا) و سازمان ملل (بیانیه ریودوژانیرو) در ابتدای مقاله مورد بررسی قرار گرفتند. در این مرحله، مهم نیست که سند پیشنهادی از احتیاط محوری پیروی کند یا کنش محوری و یا ترکیبی از این دو. نکته تعیین‌کننده، وجود چنان سند راهبردی برای تصمیم‌گیران است. ویژگی مهم اسناد مذکور این است که:

۱. در زمانه‌ای که از ریسک و بحران فناورانه‌گریزی نیست، توانایی انتخاب ریسک و بحران پیش‌روی، خود، یک مزیت است. اتخاذ منسجم رویکردی هنجاری برای ریسک‌گریزی یا ریسک‌پذیری به سیاستگذاران کمک خواهد کرد که ریسک آینده را خود انتخاب کنند.
۲. سند راهبردی مذکور سیاستگذار را با ترس غریزی‌اش از فناوری‌های نوین تنها نمی‌گذارد بلکه او را به چارچوبی هنجاری مجهز می‌کند که تصمیم‌گیری در لحظات پس از ظهور موج جدید فناوری را آسان‌تر خواهد کرد.

۳-۱ مزیت انتخاب ریسک و بحران پیش‌رو

ریسک در زبان انگلیسی معنی دوگانه‌ای دارد. این ساختار جمله و همینطور متن و زمینه به کارگیری این کلمه است که مشخص می‌کند کدامیک از معانی مورد نظر است. مثلاً اگر بگوییم «در این کار ریسک و پاداش یکسان هستند.» ریسک را به معنی منفی در برابر پاداش قرار داده‌ایم. بنابراین منظور این است که این کار شامل خطراتی می‌شود که ممکن است تبعات نامطلوبی برای فرد داشته باشد اما احتمال پاداش نیز وجود دارد. چنان ریسکی به هیچ معنایی نمی‌تواند امری مثبت باشد. هرچند ممکن است که به نظر گیج‌کننده برسد، اما همین کلمه وقتی با پسوند «پذیری و پذیرفتن» همراه شود تبدیل به مفهومی مثبت می‌شود. مثلاً در این جمله «دولت می‌خواهد کارآفرینان را به ریسک‌پذیری تشویق کند.» تفاوت ارزشگذاری در مورد عدم مطلوبیت ریسک و مطلوبیت

آموزشی و جغرافیایی، از مانع بزرگتری عبور کنند: آن هم تجمع و تراکم فجایع و بحران‌ها در یک زمان واحد است. بسیاری از این بحران‌ها هم حتی ریشه ملی ندارند. در چنان شرایطی سوال این است که سیاستگذاران چه پیشنهادی برای این دسته از کشورها دارند؟ پاسخ در بازیابی توانایی انتخاب بحران‌های پیش‌روی است.

به نظر اولریک بک، همانطور که جامعه صنعتی به جامعه فئودالی پایان داد، جامعه در معرض خطر هم، بنیان‌های جامعه صنعتی را از بین می‌برد [۲۲]. به عبارت دیگر، ما وارد دوره جدیدی از زندگی بشر می‌شویم. در این دوره، تولید ثروت به صورت غیرقابل بازگشتی همراه با تولید ریسک و فاجعه است. یعنی فاجعه به عنوان پیامد ناخواسته اما ضروری خلق ثروت و تولید همواره بخشی از زندگی مردم خواهد بود. این در واقع نتیجه نهایی جامعه صنعتی مدرن است که دستکاری در طبیعت و ساخت مصنوعات برای راحت‌تر کردن زندگی بشر در فرآیند بسیار پیچیده‌ای صورت می‌گیرد. هر لحظه ممکن است بخش و یا بخش‌هایی از این فرآیند پیچیده آن‌طور که باید کار نکنند یا به نتایج ناخواسته‌ای برسند. فاجعه‌های ریز و درشت در این لحظه رخ می‌دهند. مفهوم خطر (یا ریسک) آنگونه که بک تعریف می‌کند، نوعی تهدید است که اولاً ناشی از فرآیند مدرنیزاسیون است و ثانیاً اثراتش برای چند نسل باقی می‌ماند.

به همین صورت تعریف او از جامعه در معرض ریسک این است: «جامعه‌ای که در آن نتایج ناشناخته و ناخواسته به نیروی تعیین‌کننده‌ای در تاریخ و جامعه تبدیل می‌شوند» [۲۲]. یعنی ریسک دیگر تنها یک عامل در میان عوامل متعدد نیست. بلکه عنصری تعیین‌کننده است که رفتار امروز ما را جهت می‌دهد. ما از ریسک می‌گریزیم و وقتی بدانیم که ریسکی در آینده دور یا نزدیک ما را تهدید می‌کند، جهت سیاستگذاری و تصمیمات و رفتارمان را تغییر می‌دهیم. به این صورت، هم ریسک و هم پندار ریسک به رفتار الان ما جهت می‌دهد. در این لحظه است که ریسک به موضوعی جامعه‌شناختی نیز تبدیل می‌شود. چون در چنان جامعه‌ای، این «ریسک» است که به رفتار اجتماعی ما به صورت مداوم شکل می‌دهد. بک ادامه می‌دهد: «در جامعه در معرض ریسک گذشته قدرت تعیین زمان حال را از دست می‌دهد. آینده

ریسک‌پذیری^۱ در دیدن عنصر شجاعت و مسئولیت‌پذیری اخلاقی و یادگیری در دومی است [۱۹]. ریسک‌پذیری در اینجا پذیرش میزانی از ریسک است که به ضرر همه‌جانبه و غیرقابل جبران منجر نمی‌شود، اما همچنان آموزنده است. همانگونه که به صورت مفصل در بخش قبل آمد، کنش‌محوری رویکردی در سیاستگذاری فناوری است که بر عنصر یادگیری از طریق ریسک‌پذیری تأکید می‌کند. نکته اصلی این است که در دنیای معاصر، توانایی‌گزینش و انتخاب بحران و خطر به خودی خود نوعی مزیت محسوب می‌شود.

۳-۲ اولریک بک^۲ و جامعه در معرض ریسک^۳

حادثه چرنوبیل هشدار می‌داد که خطرات علم و فناوری برای مردم حتی در زمان صلح را یادآور شد. نظریه‌پردازی جامعه‌شناسانه در مورد ریسک و خطر نیز در همان اواخر دهه هشتاد و اوایل دهه نود میلادی شدت گرفت [۲۰]. یکی از مهم‌ترین آثار در این زمینه نظریه «جامعه در معرض ریسک» جامعه‌شناس آلمانی اولریک بک است که تا به امروز به عنوان اثری مهم در جامعه‌شناسی معاصر مورد رجوع قرار می‌گیرد. در عصر تقسیم کار سرمایه‌دارانه جهانی، اقتصاد تا حد زیادی از مرزهای ملی فراتر رفته و تولید کالا به امری جهانی بدل شده است. این به معنای این است که کشورهایی به عنوان تهیه‌کننده مواد خام و کشورهای دیگر با کارگر ارزان جزوی از فرآیند تولید می‌شوند. به همین صورت کشورهایی طراح کالاها و یا تنها مصرف‌کننده صرف خواهند بود [۲۱]. در طی فرآیند تولید جهانی کالا، «تولید جهانی ریسک» نیز غیرقابل اجتناب است [۲۲]. تفاوت در این است که کشورهای جنوب می‌بایست هزینه بیشتری برای جبران این خطرات پردازند. در این لحظه تاریخی، گسل بین کشورهای جنوب و شمال به طرز غیرقابل بازگشتی عمیق‌تر می‌شود. اگر در اوایل قرن بیستم پیشرفت فناوریانه و رسیدن به جمع کشورهای صنعتی برای بسیاری از کشورهای نیمه حاشیه‌ای (مثل ژاپن و سنگاپور) ممکن بود، روز به روز این گسل عمیق‌تر و غیرقابل عبورتر می‌شود. حال کشورهای جنوب یا حاشیه‌ای و نیمه‌حاشیه‌ای می‌بایست به غیر از گذر از موانع سیاسی و

^۱ Risk-taking

^۲ Ulrich Beck

^۳ Risk Society

جایگزین گذشته شده است، یعنی چیزی ناموجود، جعل شده و ساختگی به عنوان علت تجربه و عمل ما در حال حاضر» [۲۲]. در جامعه در معرض ریسک، آینده به عنوان امری ناموجود و امری که تنها در ذهن ما وجود دارد به تصمیمات امروز ما شکل می‌دهد. اگر از احتمال فاجعه‌ای در آینده خبر داشته باشیم، امروز رفتار دیگری را در پیش می‌گیریم. این محاسبات در جامعه کنونی به صورت بخشی غیرقابل تفکیک از رویکردهای سیاستگذاری ما درآمده است.

به همین روی، توانایی مهار آینده یا انتخاب ریسک‌ها و بحران‌ها به خودی خود نوعی مزیت است. سندی راهبردی که به ریسک فناورانه پردازد و شرحی دقیق از شرایط ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی ارائه دهد، به تصمیم‌سازی سیاستگذاران جامعه در معرض ریسک انسجام خواهد داد.

الکتریسته معروف شد. در این دوره ایجاد خط تولید در کارخانه‌ها و همچنین تولید انبوه ممکن شد. انقلاب سوم صنعتی نیز به انقلاب دیجیتال و یا انقلاب کامپیوتر معروف شده که در حدود سال‌های ۱۹۶۰ میلادی رخ داده است. محصول انقلاب سوم هم انقلاب ارتباطاتی و اینترنت است [۱۸]. از نظر شوواب ما اکنون در میانه‌ی انقلاب چهارم صنعتی زندگی می‌کنیم. در این انقلاب چند اتفاق مهم می‌افتد: مثلاً فناوری آینده نزدیک در مقایسه با امواج سابق فناوری بسیار قدرت‌مندتر خواهد شد و توانایی دستکاری خیره‌کننده‌ای خواهد یافت. این قدرت تنها به دنیای طبیعت محدود نیست و شامل قوای فیزیکی و ذهنی انسان نیز می‌شود. همین‌طور فناوری به مرزی از پیچیدگی می‌رسد که توسعه آن از قدرت یک دانشمند یا حتی گروه کوچکی از دانشمندان خارج می‌شود. گروه‌های بزرگ دانشمندان می‌بایست به صورت بین‌رشته‌ای بر روی توسعه‌ی فناوری‌ها کار کنند.

۳-۳- تصمیم‌سازی در زمان ظهور مداوم موج‌های فناوری

نکته دوم درباره ضرورت تدوین سند راهبردی ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی این بود که در مواجهه با امواج جدید فناوری، این سند سیاستگذاران را با ترس‌های غریزی‌شان تنها نمی‌گذارد و به نوعی به رفتار آنها جهت می‌دهد.

این نکته به طور تفصیلی در کتاب چهارمین انقلاب صنعتی^۱ اثر کلاوس شوواب^۲ آمده است [۱۸]. این کتاب چارچوب نظری فعالیت‌های مجمع جهانی اقتصاد^۳ (که شوواب بنیان‌گذار آن است) را در سال‌های آینده روشن می‌کند. حال، چهارمین انقلاب صنعتی چیست؟ انقلابات اول و دوم و سوم شامل کدام حوادث تاریخی می‌شوند؟ در نظر شوواب یک انقلاب عظیم حدود ده هزار سال پیش رخ داد که انسان توانست حیوانات را رام کند و از نیروی حیوانی برای تولید و کشاورزی استفاده کند. به این صورت انسان قدرت خود در دستکاری در طبیعت و کنترل نیروهای طبیعی را به نحوی انقلابی افزایش داد. اما اولین انقلاب صنعتی اشاره به قرن هجدهم و انقلاب نیروی مکانیکی دارد. اختراع موتور بخار یکی از مهم‌ترین قله‌های دستاورد انسانی در این زمان بود (بین ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰ میلادی). انقلاب دوم صنعتی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم رخ داد که به انقلاب

شواب به عنوان یک اقتصاددان و رئیس مجمع جهانی اقتصاد و یک استراتژیست به خوبی به تبعات این انقلاب برای دنیای امروز واقف است. از جمله این تبعات گسترش عظیم نابرابری بین برندگان و بازندگان این چهارمین انقلاب صنعتی است. این تفاوتی است بین کشورهایی که در زمینه انقلاب چهارم سرمایه‌گذاری کرده‌اند و کشورهایی که از آن غفلت کرده‌اند. شوواب می‌نویسد:

منتفعان بزرگ انقلاب چهارم صنعتی تهیه‌کنندگان سرمایه فکری یا فیزیکی هستند - یعنی نوآوران، سرمایه‌گذاران و سهامداران، همین نکته گسل در حال گسترش ثروت بین آن‌هایی که وابسته به کار هستند و آن‌هایی که سرمایه دارند را توضیح می‌دهد. [۱۸]

در واقع آن‌هایی که تنها نیروی کار غیرماهر را برای فروش دارند خود به خود نه تنها در سمت بازندگان قرار می‌گیرند که می‌بایست تحمل تبعات خطراتی را داشته باشند که فرآیند تولید در کشورهای پیشرفته ممکن می‌کند. همین باعث می‌شود که جایگاه این کشورها در سمت شکست‌خوردگان تثبیت شود. یک سیاستگذاری کنش‌محور در پاسخ به سوال بالا در مورد چگونگی سیاستگذاری برای جامعه در معرض ریسک توصیه به سیاستگذاری به سمت اجتناب صرف از

این نکته به طور تفصیلی در کتاب چهارمین انقلاب صنعتی^۱ اثر کلاوس شوواب^۲ آمده است [۱۸]. این کتاب چارچوب نظری فعالیت‌های مجمع جهانی اقتصاد^۳ (که شوواب بنیان‌گذار آن است) را در سال‌های آینده روشن می‌کند. حال، چهارمین انقلاب صنعتی چیست؟ انقلابات اول و دوم و سوم شامل کدام حوادث تاریخی می‌شوند؟ در نظر شوواب یک انقلاب عظیم حدود ده هزار سال پیش رخ داد که انسان توانست حیوانات را رام کند و از نیروی حیوانی برای تولید و کشاورزی استفاده کند. به این صورت انسان قدرت خود در دستکاری در طبیعت و کنترل نیروهای طبیعی را به نحوی انقلابی افزایش داد. اما اولین انقلاب صنعتی اشاره به قرن هجدهم و انقلاب نیروی مکانیکی دارد. اختراع موتور بخار یکی از مهم‌ترین قله‌های دستاورد انسانی در این زمان بود (بین ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰ میلادی). انقلاب دوم صنعتی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم رخ داد که به انقلاب

^۱ The Fourth Industrial Revolution

^۲ Claus Schwab

^۳ World Economic Forum (WEF)

ریسک، حامیان رویکرد ۱ به فکر تشکیل تیم تحقیقاتی می‌افتند و دلایل حادثه را به صورت پسینی شناسایی می‌کنند. ایده آنها این است که اصل بر کارکرد فناوری بود. اما حالا که معضلی در برابر کارکرد ایستاده است مجبور به آسیب‌شناسی هستیم تا از تکرار آن در آینده جلوگیری شود.

استدلال اصلی مقاله تا به اینجا این بود که رویکرد سیاستگذارانه ۱ به فناوری، رویکردی قدیمی و ناکارا است. مشاهدات نیز نشان می‌دهد که خطرات ناشی از کاربرد فناوری به زندگی روزمره ما شکل می‌دهند و به بخشی جدایی‌ناپذیر از آن تبدیل شده‌اند. در بخش قبل نیز با اشاره به نظریه اولریک بک این را وضعیت جامعه در معرض ریسک^۱ نامیدیم که عصر حاضر را توصیف می‌کند. در جامعه ما خطرات به بخش جدایی‌ناپذیر از فرآیند تولید تبدیل شده‌اند. با فرآیند تصاعدی افزایش قدرت فناوری‌ها در دستکاری در طبیعت و جامعه و حتی بدن و ذهن انسان، خطرات فناورانه دیگر اموری حاشیه‌ای نیستند. هرچند سال یک‌بار فناوری نوینی ظهور می‌کند و تا عمق زندگی اجتماعی انسان و محیط زیست و حتی بدن و ذهن ما را شکل می‌دهند. خطرات ناشی از این نسل فناوری‌ها نیز به همین صورت تمام ابعاد حیات ما را تحت تأثیر قرار داده‌اند. در این شرایط جدید دیگر نمی‌توان خطرات را نوعی استثناء در نظر گرفت و فرآیندی ثانویه برای آسیب‌شناسی تعریف کرد. مفهوم ریسک باید به مرکز رویکرد سیاستگذاری منتقل شود. اگر نه، سیاستگذاران همیشه چند قدم پس از فناوری و حادثه خواهند بود. در حالی که سیاستگذاری پیشرو برای کاربرد اثرگذار فناوری و مهار خطرات باید به صورتی دیگر بیان‌دیشد. خروجی و خلاصه این رویکرد در شکل ۲ ترسیم و رویکرد سیاستگذارانه ۲ با مرکزیت ریسک تعریف شده است. در این رویکرد اولویت سیاستگذارانه به هر دو گزینه‌ی کارکرد فناوری و همینطور خطرات ناشی از فناوری داده شده است. سیاستگذار به صورت همزمان به هر دوی این مفاهیم در هم تنیده نظر دارد. خطرات استفاده از فناوری به صورت پیشینی در طی فرآیند ارزیابی ریسک شناسایی می‌شوند [۲۴]. یعنی پیش از اخذ یا گسترش فناوری، فرآیند ارزیابی ریسک نوری بر تبعات استفاده از آن می‌افکند.

ریسک و اندیشه جبرانی نمی‌کند. اندیشه جبرانی، اندیشه‌ای است که تنها حول محور جبران تبعات بحران‌های جبری شکل می‌گیرد. جهت‌گیری پیشنهادی کنش محورانه به سمت بازتعریف خویش و قدرت پیدا کردن در برابر بحران‌های جدید است. به عبارت دیگر، هر بحران نه تنها یک بلا و شر که چالش و امتحانی است که ما را وا می‌دارد که در مورد شرایط فعلی و موجود خویش بازاندیشی کنیم. حتی این بازاندیشی به خودسازی دوباره هم می‌انجامد. در عصری که سیال بودن و تغییرات علمی و فناوری و سیاسی و اقتصادی با چنان سرعتی اتفاق می‌افتند که گاه تنها یک نسل از انسان‌ها سه تا پنج انقلاب فناورانه و فرهنگی و اجتماعی را در زندگی خود تجربه می‌کنند، برخورد فعالانه با این تغییرات ضروری است.

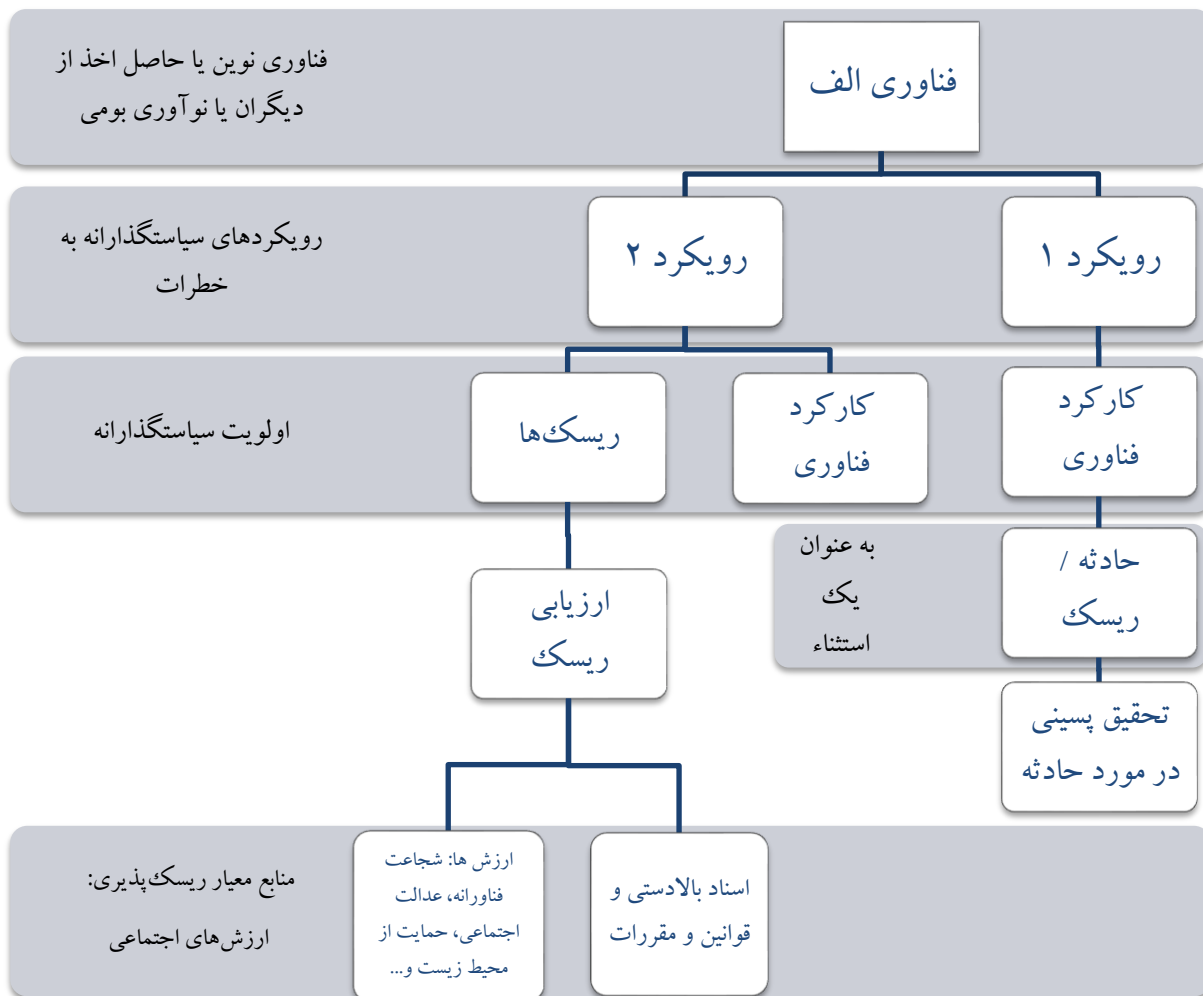
با توجه به حضور حداکثری دولت در سیاستگذاری در ایران [۲۳]، تدوین سندی که معیارهای ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی را برای سیاستگذاران به روشنی نشان دهد راه موثری برای حمایت از فرآیند تصمیم‌سازی فناوری و فرهنگ در ایران خواهد بود. اندیشه جبرانی و ریسک‌گریزی منفعلانه در میان سیاستگذاران ایرانی می‌تواند به بحران‌های بیشتری در میانه‌ی انقلاب چهارم صنعتی بیانجامد.

۳-۴ مختصات سند راهبردی سیاستگذاری فناوری با محوریت مفهوم ریسک

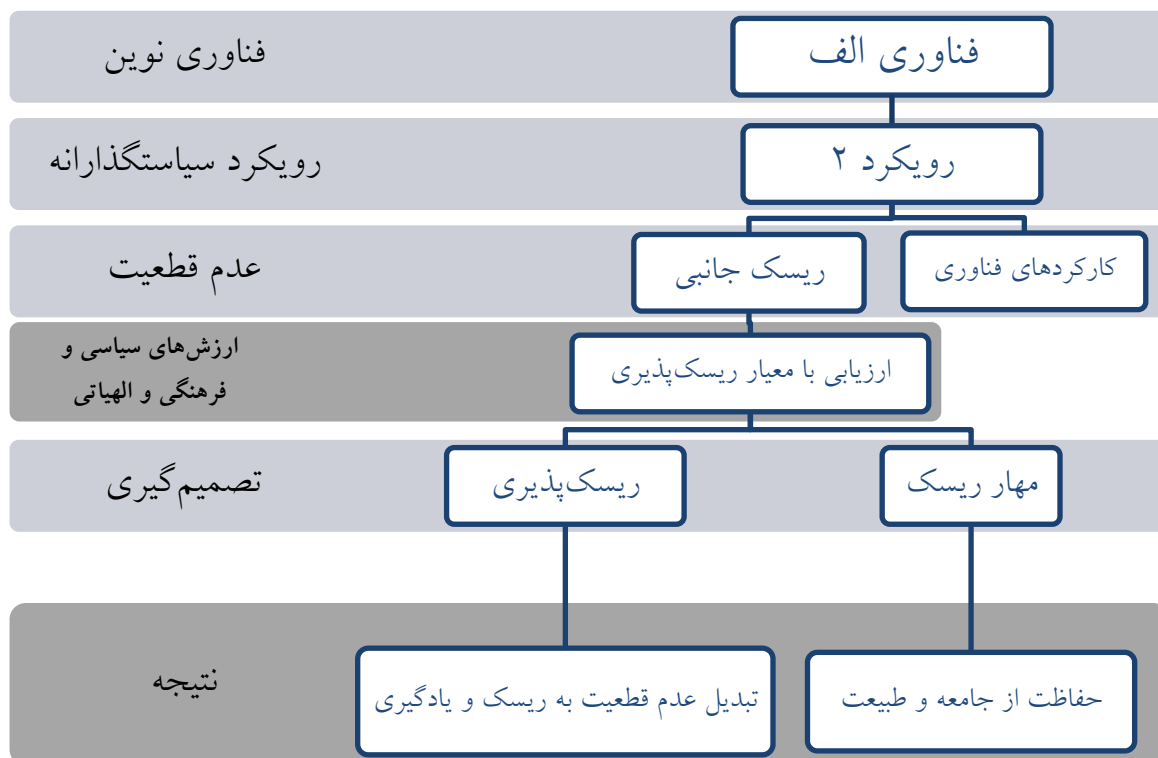
سوال آخر این خواهد بود که یک سند راهبردی برای هدایت سیاستگذاری فناوری با محوریت مفهوم ریسک چگونه خواهد بود؟ طرح‌های نظام سیاستگذاری علم و فناوری و نوآوری موجود به مفهوم ریسک به صورت تبعی می‌پردازند. در این بخش خطوط اصلی رویکردی برای تدوین سند راهبردی سیاستگذاری فناوری مطرح می‌شود که، برعکس، برای مفهوم ریسک نقشی محوری قائل است.

در شکل ۱ فرض شده که فناوری نوین الف اخذ و یا در اثر نوآوری بومی اختراع شود. دو نوع نگاه به مفهوم ریسک ناشی از استفاده از فناوری می‌تواند وجود داشته باشد. رویکرد سیاستگذارانه ۱، ریسک را امری استثناء و ثانوی محسوب می‌کند. به همین دلیل بر کارکرد و کارایی فناوری متمرکز شده است. در صورت وقوع یک حادثه و ظهور یک

¹ Risk Society



شکل (۱) دو رویکرد سیاستگذارانه معطوف به ریسک



شکل (۲) خروجی رویکرد سیاستگذاری معطوف به ریسک

معیاری تدوین می‌شود و تعیین می‌کند که چه میزانی از ریسک فناورانه قابل قبول است. در جدول ۳ مثالی از نحوه تدوین معیار خطرپذیری با ترکیب رویکردهای کنش‌محوری و احتیاط‌محوری و هم‌منظور اصول فرهنگی و ترجیحات ارزشی ارائه شده است.

وقتی فناوری نوین، اخذ یا ابداع شد و سیاستگذاران در مورد تبعات کاربردش دچار ابهام هستند، سیاستگذار از مسیر ارزیابی ریسک حرکت می‌کند. بعد از تحلیل و سنجش ریسک، سیاستگذار از خود می‌پرسد، آیا تجربه‌های گذشته به اتخاذ تصمیم کمک می‌کنند؟ اگر بتوان با ارجاع به گذشته، مسائل آینده را حل کرد، بار دیگر نیازی به استفاده از معیار ریسک‌پذیری نیست. اما با توجه به سرشت انقلابی فناوری‌های امروز، تجربیات گذشته فقط به کار توضیح برخی از مشکلات می‌آیند و نه تمام خطرات پیش روی. حال چهار سوال دیگر باید پرسیده شوند:

۱. چه کسی هزینه‌ی خطرات را خواهد داد؟
۲. چه میزان خسارت به طبیعت وارد خواهد شد؟ آیا این میزان قابل جبران است؟
۳. آیا ریسک احتمالی ارزش آموزشی دارد یا باعث پیشرفت می‌شود؟
۴. آیا نتایج برخلاف قوانین و مقررات و اسناد بالادستی هستند؟ در واقع این جدول پیشنهادی، به نوعی خطوط اصلی و نحوه تدوین سند راهبردی سیاستگذاری فناوری که معطوف به ریسک فناورانه است را به ما نشان می‌دهد. هرچند در تدوین یک سند راهبردی مسائل تخصصی بسیاری در مورد هر نوع از فناوری خاص باید مد نظر قرار بگیرند و به صورت پیشینی قابل رصد و پیش‌بینی نیست.

۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله استدلال شد که در دنیای معاصر، توانایی‌گزينش و انتخاب بحران و خطر به خودی خود نوعی مزیت محسوب می‌شود. در چنین جامعه‌ای، سیاستگذاران فناوری چگونه می‌بایست به مفهوم‌پردازی ریسک و خطر بپردازند؟ کنش‌محوران پذیرش میزانی از ریسک را تجویز می‌کنند و احتیاط‌محوران به اجتناب از خطرات فناورانه تأکید دارند.

پس از این مرحله است که سیاستگذار فناوری می‌بایست دست به تصمیمی خطیر بزند. آیا ریسک‌های جانبی فناوری ۱ را بپذیرد؟ یا از کلیت یا بخش‌هایی از فناوری ۱ اجتناب کند؟ اینجاست که معیار قبول ریسک یا معیار ریسک‌پذیری به کار می‌آید. نکته این است که هیچ معیار جهان‌شمول و بین‌المللی و ختثایی برای تعیین و تدوین معیار ریسک‌پذیری وجود ندارد. چه میزانی از ریسک عادی است؟ چه میزانی از ریسک را می‌توان جبران کرد؟ چه میزانی از ریسک از دید مردم پذیرفتنی است؟ سوالاتی مانند این هیچ پاسخ استاندارد ندارند. متفکران غربی در این مرحله به الهیات فناوری و جامعه‌شناسی و اصول و عقاید و آرمان‌های جوامع و البته قوانین و مقررات و اسناد بالادستی کشور خود رجوع می‌کنند. ربط مباحثی چون الهیات فناوری شیعی و یا اسنادی مانند سیاست‌های کلی نظام (ابلاغ شده به مجمع تشخیص مصلحت نظام) و سند چشم‌انداز بیست‌ساله به سیاستگذاری فناوری اینجا مشخص می‌شود.

در شکل ۱ مثالی از این اصول و عقاید در سه حوزه ۱. علم و فناوری، ۲. اجتماع و ۳. طبیعت پیشنهاد شدند. البته می‌توان لیستی طولانی از دیگر اصول و عقاید اسلامی و شیعی و هم‌منظور اصول تشکیل دهنده ماهیت انقلاب اسلامی ارائه کرد. این اصول و هم‌منظور اسناد بالادستی و قوانین و مقررات منابع تدوین معیار ریسک‌پذیری هستند. بنابراین ابتدا ارزیابی^۱ (مجموع تحلیل^۲ و سنجش^۳ ریسک) انجام می‌گیرد. وقتی در مورد ماهیت و میزان خطر یا ریسک تصمیم‌گیری شد، باید دید که آیا سیاستگذاران این ریسک احتمالی را معقول و قابل جبران می‌دانند یا خیر. آیا هزینه احتمالی ورود به حوزه‌ای ناشناخته یا مبهم به فایده آموختن مسأله‌ای تازه یا پیدا کردن قدرتی جدید می‌ارزد؟ این محاسبه هزینه و آن فایده را نمی‌توان به طور کلی به متخصصین جزئی هر رشته واگذار کرد. یک سیاستگذار فناوری دیدی کلی نه تنها به آن فناوری خاص بلکه به کلیت‌هایی مثل جامعه و طبیعت دارد. برای هماهنگ‌سازی تصمیمات در زمینه "پذیرش ریسک" تهیه معیاری با عنوان معیار ریسک‌پذیری اهمیت دارد. با ارجاع به منابع الهیاتی و اصولی و سیاسی و جامعه‌شناختی چنان

^۱ Risk-Assessment

^۲ Risk-Analysis

^۳ Risk-Evaluation

ریسک‌پذیری در فضای مجازی را یادآور شود. رویکرد سیاستگذارانه‌ای که به پیشرفت فناوری و همینطور سلامت فضای مجازی متعهد است می‌بایست در جهت هماهنگ‌سازی قوانین و تدوین نظام یکپارچه و هدفمند در برخورد با فناوری‌های نوین گام بردارد. با اخذ رویکردی یکپارچه در سیاستگذاری فناوری می‌توانیم با زدودن مقرراتی که مخالف سیاست‌های اصلی هستند، به سرعت گرفتن چرخش چرخ پیشرفت فناوری و توسعه هدفمند کمک کنیم.

تدوین و تصویب سندی که هادی سیاستگذاری فناوری و فرهنگی و فضای مجازی در زمان‌های عدم قطعیت باشد یک ضرورت ملی است. چنان سندی می‌تواند استاندارد برای هدایت رفتار سیاستگذارانه‌ی ما در زمان‌هایی باشد که ظهور یک فناوری نوین به مناقشات علمی و دانشگاهی دامن زده و هنوز توافقی در مورد تبعات اخذ یا تولید و مصرف یک فناوری صورت نگرفته است. در تدوین این سند می‌توان از مناقشه‌کنش‌محوران و احتیاط‌محوران بهره برد. هدف مقاله حاضر این بود که با خوانش انتقادی آن مناقشه‌ملاحظاتی در باب ضرورت تدوین سند راهبردی ریسک‌گریزی و

جدول ۳) پیشنهادی برای تدوین معیار ریسک‌پذیری با ترکیب رویکرد احتیاط‌محوری و کنش‌محوری

رویکرد سیاستگذارانه معیار 	آیا ریسک احتمالی تبعاتی بر ضد قوانین و مقررات و اسناد بالادستی دارد؟	آیا ریسک احتمالی ارزش آموزشی دارد و باعث پیشرفت می‌شود؟	آیا ریسک احتمالی به صدمه غیرقابل جبران به طبیعت منجر می‌شود؟	آیا ریسک احتمالی اثری منفی بر عدالت اجتماعی خواهد داشت؟	آیا حالت پیشین و تجربه به اتخاذ تصمیم کمک می‌کند؟	چه زمانی استفاده از این معیار موضوعیت پیدا می‌کند؟
اصل احتیاط محوری	بله	خیر	بله	بله	خیر	شرایط عدم قطعیت
اصل کنش‌محوری	خیر	بله	خیر	خیر		

[6] Hartzell-Nichols, L. (2017). **A climate of risk: precautionary principles, catastrophes, and climate change**. Routledge..

[7] Von Schomberg, R. (2012). **The precautionary principle: its use within hard and soft law**. *European Journal of Risk Regulation*, 3(2), 147-156.

[8] Graham, J. D. (2004). **The perils of the precautionary principle: lessons from the American and European experience** (Vol. 818). Washington, DC: Heritage Foundation. Available at: <http://www.heritage.org/research/lecture/the-perils-of-the-precautionary-principle-lessons-from-the-american-and-european-experience> [Accessed 31 Oct. 2014].

[9] More, M. (2013). **The proactionary principle: optimizing technological outcomes. The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future**, 258-267.

[10] Remedios, F. X., & Dusek, V. (2018). **Knowing Humanity in the Social World: The Path of Steve Fuller's Social Epistemology**. Springer.

[11] Caughill, P. (2017). **Elon Musk Just Unveiled His Plans for the Future in a Ted Talk**. [online]

References

[1] Fuller, S., & Lipinska, V. (2014). **The proactionary imperative: a foundation for transhumanism**. Springer.

[2] GODARZI, M., REZAALIZADEH, H., GHARIBI, J., & MOHSENI, K. M. (2014). **Pathology of Science and Technology Policies of Iran: An Analysis of the five-year development plans**, *Journal of Technology Development Management*, 2(3). 137-161. {In Persian}

[3] Fazeli, N. (2017). **Culture and University**, Tehran: Sales. {In Persian}

[4] Fuller, S. (2012). **Precautionary and proactionary as the new right and the new left of the twenty-first century ideological spectrum**. *International Journal of Politics, Culture, and Society*, 25(4): 157-174.

[5] Unep.org, (2014). Rio Declaration - Rio Declaration on Environment and Development - United Nations Environment Programme (UNEP). [online] Available at: <http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163> [Accessed 31 Oct. 2014].

منابع

Pragmatism unbound. Harvard University Press.

[18] Schwab, K. (2017). **The fourth industrial revolution.** Currency.

[19] Kaplan, S., & Garrick, B. J. (1981). **On the quantitative definition of risk.** *Risk analysis*, 1(1), 11-27.

Petryna, A. (2013). **Life exposed: biological citizens after Chernobyl.** Princeton University Press.

[21] Wallerstein, E. (1983). **Historical Capitalism.** London: Verso.

[22] Beck, U. (1992). **Risk Society: towards a new modernity,** London: Sage.

[23] Vahid, M. (2007). A Discussion on Cultural Policy, *Politics Journal*, Volume 37, Number 3, 287-306. {In Persian}

[24] Rausand, M. (2013). **Risk assessment: theory, methods, and applications** (Vol. 115). John Wiley & Sons.

Futurism. Available at: <https://futurism.com/elon-musk-just-unveiled-his-plans-for-the-future-in-a-ted-talk/> [Accessed 3 May 2017].

[12] Paya, A. (2018). **Critical rationalism as a theoretical framework for futures studies and foresight.** *Futures*, 96, 104-114. {In Persian}

[13] Latour, B. (1999). **Pandora's hope: essays on the reality of science studies.** Harvard university press.

Knight, F. (1971). **Risk, Uncertainty and Profit,** Chicago ua.

[15] Goldman, A. and Blanchard, T. (2018) "Social Epistemology" [online], **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**, Edward N. Zalta (ed.), Available at: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/epistemology-social/> [Accessed 3 August 2018].

[16] Reider, P. J. (2016). Social epistemology and epistemic agency: decentralizing epistemic agency.

[17] Unger, R. M. (2007). **The self awakened:**