

Responsible Innovation: Characteristics, Challenges and Implementing Mechanisms

Leila Mansourifar^{1*} & Mojgan Samandar Ali Eshtehardi²

1. PhD Candidate, Technology Management, Faculty of Management and Accounting,
Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Economics, Policy Evaluation & STI Monitoring,
National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran

Received: 21, Jan. 2021

Accepted: 22, May 2021

Pages 43-58

Abstract

Responsible innovation means the sense of responsibility of all stakeholders of innovation to its social, moral, and environmental effects. The rapid pace of innovation, especially in biotechnology and information and communication technologies, necessitates a responsible approach to the innovation process, called responsible innovation. The present article aims to introduce and promote this concept using the descriptive-review method. The study accurately defines the concept of responsible innovation and examines its evolution. Moreover, it addresses the challenges and mechanisms of its implementation. The study highlights several important points. Firstly, the orientation to innovation before its emergence (predictive approach) is of particular importance. The purpose of the orientation goes beyond mitigating the harmful social, ethical, and environmental effects of innovation. It is also for addressing social challenges and helping innovators to take into consideration the social acceptance concerns and criteria from the beginning of the innovation process. That intern prevents community rejection and failure of innovation. Furthermore, the article argues that in responsible innovation the centralized (governmental) governing body is not the only supervisory entity but all its stakeholders. Thus, the innovation process transparency for all stakeholders is essential. In this regard, the existence of intellectual property laws is of particular importance. The necessity of establishing innovation governance in responsible innovation is another point emphasized in this article, which is made possible by facilitating stakeholder participation and the application of ethical charters, standards, and licenses.

Keywords: Responsible Innovation, Stakeholders, Societal Desirability.

* Corresponding Author: mansourifar@ITRC.AC.IR

نوآوری مسئولانه مشخصه‌ها، چالش‌ها و سازوکارهای پیاده‌سازی آن

لیلا منصوری فر^{۱*} و مژگان سمندرعلی اشتهااردی^۲

۱. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، گروه کارآفرینی و مدیریت تکنولوژی، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبایی،

تهران، ایران

۲. استادیار اقتصاد، گروه ارزیابی سیاست و پایش علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۲

صفحات ۴۳-۵۸

چکیده

نوآوری مسئولانه به معنای احساس مسئولیت تمام ذی‌نفعان نوآوری در قبال اثرات اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی آن است. روند شتابان شکل‌گیری نوآوری‌ها و گستردگی و نرخ بالای نفوذ آنها، به خصوص در حوزه‌های زیست‌فناوری و فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات، اتخاذ رویکرد نوآوری مسئولانه را ضروری می‌سازد. مقاله حاضر، با هدف معرفی و ترویج این مفهوم، به روش توصیفی-مروری و بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی متون و ادبیات این حوزه تدوین شده است. این پژوهش، ضمن تعریف دقیق مفهوم نوآوری مسئولانه و بررسی سیر تکامل آن، به چالش‌ها و سازوکارهای پیاده‌سازی آن می‌پردازد. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد در نوآوری مسئولانه، جهت‌دهی به نوآوری، پیش از پیدایش آن (رویکرد پیش‌نگر) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از جهت‌دهی، فراتر از کاهش اثرات زیانبار اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی نوآوری است: جهت‌دهی به نوآوری‌ها برای رفع ابرچالش‌های جامعه و کمک به نوآوران، از ابتدای فرایند نوآوری برای لحاظ کردن دغدغه‌ها و معیارهای پذیرش اجتماعی و در نتیجه پیشگیری از استقبال نکردن جامعه و شکست نوآوری است. نکته مهم دیگر مورد تأکید اینکه در نوآوری مسئولانه، فقط ناظر بر نوآوری، نهاد متمرکز حاکمیتی (دولتی) نیست، بلکه کلیه ذی‌نفعان نوآوری مسئول‌اند، شفاف‌بودن فرایند نوآوری برای همه ذی‌نفعان، ضروری است و برای برقراری این مهم، وجود قوانین مالکیت فکری اهمیت ویژه‌ای دارد. ضرورت ایجاد حکمرانی نوآوری در برقراری نوآوری مسئولانه، از دیگر نکات مورد تأکید این مقاله است که با تسهیل در مشارکت ذی‌نفعان و به‌کارگیری منشور اخلاقی، استانداردها و مجوزها امکان‌پذیر می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نوآوری مسئولانه، ذی‌نفعان، پذیرش اجتماعی.

* مسئول مکاتبات: mansourifar@ITRC.AC.IR

مقدمه

تاکنون بیشتر مطالعات انجام شده در حوزه نوآوری، بر عرضه متمرکز بوده‌اند، طرفداران اقتصادی تکاملی [۱۰] مدل‌های تقاضا و نوآوری را در مطالعات آکادمیک، با محوریت‌های گوناگون کمابیش مورد بررسی قرار داده‌اند که عبارت‌اند از: عامل انتشار نوآوری [۷]، منبع دانش و خلاقیت [۸]، مداخله‌های دولتی^۳ [۹] و در سال‌های اخیر، با محوریت مسئولیت‌پذیری اجتماعی مصرف‌کننده^۴ [۱۱]. نوآوری مسئولانه، نیز حوزه‌ای است که بر تقاضا تأکید دارد و فراتر از مسئولیت اجتماعی مصرف‌کننده است و مسئولیت اجتماعی تمام ذی‌نفعان را شامل می‌شود.

این مهم در سال‌های اخیر، با وجود تفاوت بین تصورات از رابطه بین علم و جامعه در زمینه‌های مختلف ملی، تبدیل به یکی از گفتمان‌های بین‌المللی شده است [۱۲]. با وجود اهمیت موضوع نوآوری مسئولانه در مجامع بین‌المللی، تاکنون پژوهش‌ها و مقاله‌های فارسی بسیار کمی به آن اختصاص یافته است از جمله [۱۳، ۱۴، ۱۵]. بر این اساس، این مقاله به منظور هم‌افزایی در این زمینه، با هدف معرفی مفهومی و شناسایی چالش‌ها و سازوکارهای اجرایی این موضوع تدوین شده است. در این پژوهش تلاش می‌شود با استفاده از مطالعه مقاله‌ها و نتایج تحقیقات پیشین، به این پرسش‌ها پاسخ داده شود.

۱. مفهوم نوآوری مسئولانه و جایگاه آن در مکاتب اقتصادی چیست؟
۲. چالش‌ها و سازوکارهای پیاده‌سازی آن چیست؟

برای این منظور ابتدا با هدف ایجاد درک روشنی از نوآوری مسئولانه، سیر تحول نوآوری و نوآوری مسئولانه در مکاتب اقتصادی و گذار از پارادایم‌های فکری در شکل‌گیری مفهوم آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه، بر مبنای نتیجه سیر تحول نوآوری مسئولانه، مفهوم تکامل یافته آن در عصر حاضر معرفی می‌شود. سپس در بخش بعد، بر مبنای تعریف ارائه شده، نشان داده می‌شود که وجود چهار مشخصه برای برقراری نوآوری مسئولانه ضروری است و اینکه هر یک از این مشخصه‌ها، با چه موانع و چالش‌هایی مواجه‌اند و راهکارهای رفع این موانع

چالش‌های ایجاد شده در سال‌های اخیر در زمینه‌های اجتماعی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اخلاقی مانند نابرابری اجتماعی و تبعیض، توسعه پایدار، تغییرات آب‌وهوایی و ...، موجب شده است که مفهوم دانش و تحقیقات سودمند مطرح شود [۱] و انتظار جدیدی از شرکت‌های نوآور، برای تطبیق دادن رفتارهای نوآورانه خود با این چالش‌ها شکل گیرد. در چنین فضایی، نوآوری مسئولانه^۱ مطرح می‌شود و همانطور که شومبرگ تأکید می‌کند، هدف آن، اخلاقی و پایدار بودن و به لحاظ اجتماعی مورد پذیرش بودن خروجی نوآوری‌هاست [۲].

نوآوری مسئولانه، زمینه مطالعاتی جدیدی در حوزه نوآوری است که به بررسی مسئولیت‌عامل‌های^۲ مختلف تأثیرگذار بر فرایند نوآوری و نیز بر خروجی‌های نوآوری (محصولات، اثرات یا پیامدها) می‌پردازد. به بیانی دیگر، تمرکز نوآوری مسئولانه، بر مسئولیت‌عاملان و ذی‌نفعان نوآوری است که درگیر نوآوری‌اند و از پدیده پیچیده، جمعی و پویای نوآوری تأثیر می‌پذیرند.

در واقع نوآوری، در محیط نوآوری باز شکل می‌گیرد که تعامل میان ذی‌نفعان مختلف در این محیط، به عنوان مزیتی رقابتی محسوب می‌شود [۳]. در این دیدگاه، همکاری میان ذی‌نفعان در بخش‌های مختلف، نوآوری مسئولانه را شکل می‌دهد [۴]: ذی‌نفعان در بخش‌های مختلف نسبت به یکدیگر احساس مسئولیت و مسئولیت خروجی نوآوری را میان خود تسهیم می‌کنند [۲]. این جریان مستمر تسهیم مسئولیت، منجر به دستیابی به منافع اجتماعی و زیست‌محیطی نوآوری (علاوه بر منافع اقتصادی آن) می‌شود.

نوآوران و نیز نهادها، باید نتایج فناوری‌های نوظهور را پیش‌بینی کنند، مسئولیت خود را در مورد این نتایج تشخیص دهند، انواع مختلف ذی‌نفعان این نتایج را در تصمیم‌گیری‌ها مشارکت دهند و ذی‌نفعان نیز، در قبال پیامدهای این فناوری‌ها در جامعه، احساس مسئولیت کنند [۵، ۶].

3. Public Procurement

4. Consumer Social Responsibility

1. Responsible Innovation (RI)

2. Agents

جای خود را به جریان دگراندیش داد [۲۱]. در جریان دگراندیش، که مکاتب اقتصادی چون تکاملی و نئوشومپتری، از پارادایم‌های شاخص آن محسوب می‌شوند، نقش مرکزی برای فعالان در فرایند پویای نوآوری در نظر گرفته می‌شود. چنانچه اُون^۳ به خوبی به این نکته اشاره می‌کند: «نوآوری مدل ساده و خطی نیست که خط مستقیمی را از اختراع تا اثرات آن ترسیم کند و اینکه عوامل مؤثر بر این اثرات نیز به سادگی معین و قابل شناسایی باشند. بلکه مسیری است که گاهی می‌تواند بن‌بست باشد و فعالان متنوعی را دربرمی‌گیرد: پدیده‌ای پیچیده، جمعی و پویا است [۲۲]. در این رویکرد جدید، به نقش جمعی عاملان (ذی‌نفعان) اهمیت زیادی داده می‌شود در صورتی که در رویکرد نئوکلاسیک، تأکید عمده بر فرد بود. بنابراین، شبکه‌های نوآوری و همکاری عاملان مختلف در به ثمر رسیدن نوآوری (که از ارکان نوآوری مسئولانه است) در این رویکرد مصداق می‌یابد نوآوری فقط از مخترع، نوآور یا کارآفرین در فضای ایزوله شکل نمی‌گیرد بلکه بازی چند نفره است. در این بستر، یکی از ذی‌نفعان دولت است. در نتیجه بر خلاف نظرات کلاسیک‌ها و نئوکلاسیک‌ها، مبنی بر اینکه نقش دولت در اقتصاد، باید در کمترین میزان و فقط محدود به اصلاح موارد شکست بازار باشد، در رویکرد تکاملی، به دولت به عنوان عامل درونزا در شبکه نوآوری نگریسته می‌شود که می‌تواند در ایجاد بستر لازم برای ایجاد فرایند نوآوری و یا ایجاد بازار برای نوآوری موثر واقع شود. بنابراین در رویکرد تکاملی، تأثیر عاملان مختلف بر فرایند نوآوری مورد توجه قرار می‌گیرد و بر نقش مؤثر دولت در این فرایند تأکید می‌شود. این مکتب با نوآوری مسئولانه هم‌راستا است که بر پایه نقش مؤثر ذی‌نفعان و دولت در فرایند نوآوری بنا می‌شود.

در نهایت اینکه در اقتصاد تکاملی، فرض بر وجود تعادل در اقتصاد نیست و به طور طبیعی سیستم در حالت فقدان تعادل به سر می‌برد. در این رویکرد، جهان همواره در حال تکامل است و شامل پدیده‌های نو و نوآوری‌ها است [۲۴] و این پدیده‌های نو و نوآوری‌ها جزئی از ماهیت سیستم‌های اجتماعی و اقتصادی است و از تعامل میان

معرفی می‌شوند. در ادامه، برخی از سازوکارهای پیاده‌سازی نوآوری مسئولانه با ذکر مصادیق مربوط، مورد بررسی قرار می‌گیرند و نشان داده می‌شود که در عمل، برای اجرای نوآوری مسئولانه در جامعه، چه ملاک‌هایی برای ارزیابی فناوری و نوآوری‌ها می‌تواند به کار روند. در پایان جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

جایگاه نوآوری مسئولانه در مکاتب اقتصادی

بر مبنای رویکرد مکاتب مختلف نسبت به نوآوری، می‌توان جایگاه نوآوری مسئولانه مورد بررسی قرار داد را که نتیجه تعهد و احساس مسئولیت جمعی، نسبت به پیامدهای اخلاقی - اجتماعی نوآوری است.

مکاتب اقتصادی به دو گروه اصلی «جریان اصلی»^۱ و «دگراندیش»^۲ تقسیم می‌شوند که دیدگاه هر یک، نسبت به نوآوری و به تبع آن نسبت به تأثیر ذی‌نفعان بر نوآوری (نوآوری مسئولانه) متفاوت است. در دیدگاه سنتی جریان اصلی که مکتب نئوکلاسیک را می‌توان به عنوان پارادایم شاخص، برای آن عنوان کرد، تئوری‌های الهام گرفته از تئوری‌های مکانیک «فیزیک نیوتنی» است [۱۶، ۱۷، ۱۸] و مشابه با تعادل در فیزیک نیوتنی، چنانچه سیستم اقتصادی به حال خود رها شود، خودبه‌خود به تعادل می‌رسد. در این سیستم؛ نوآوری، شوک یا به بیانی دیگر عامل برونزا تلقی می‌شود که تعادل اقتصادی را برهم می‌زند و پس از آن، دوباره اقتصاد به سمت تعادل حرکت می‌کند. بنابراین، به دلیل ماهیت مکانیکی و ایستایی که برای اقتصاد در نظر گرفته می‌شود، فرایندهای پویایی مانند نوآوری و به تبع آن، مدیریت پیامدهای اخلاقی اجتماعی نوآوری، که همان نوآوری مسئولانه است در آن جایگاهی نداشتند [۱۹، ۲۰].

با ورود دانشمندانی چون داروین، انیشتین و بور به عرصه علوم طبیعی، مکانیک نیوتنی زیر سؤال رفت و رویکرد غالب نیوتنی به رویکرد تکاملی تغییر کرد که در آن، به تمام پدیده‌ها به عنوان موجودات زنده و در حال رشد نگریسته می‌شد. در این راستا، در اقتصاد نیز جریان غالب،

1. Mainstream Economics
2. Heterodox

3. Owen

ذی‌نفعان (عاملان) مختلف به وجود می‌آیند. بنابراین، نگاه این مکتب به نوآوری به عنوان عاملی درونزا است که از طریق تعامل جمعی ذی‌نفعان آن شکل می‌گیرد. بر این اساس مشاهده می‌شود که پیوست‌های فرهنگی و اجتماعی فناوری در رویکرد تکاملی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است: تأثیرات محیط اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی،

فرهنگی، تاریخی و ... بر نظام فناوری و نوآوری و متقابلاً نظام فناوری و نوآوری بر محیط که همخوانی با مفهوم نوآوری مسئولانه را نشان می‌دهد، مورد توجه اقتصاد تکاملی است [۲۵]. جدول (۱) جمع‌بندی مطالب فوق‌الذکر را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقایسه جایگاه نوآوری مسئولانه در دو مکتب نئوکلاسیک و تکاملی

ارکان نوآوری مسئولانه	مکاتب	دیدگاه	همخوانی با ارکان
جمعی‌بودن نوآوری	اقتصاد نئوکلاسیک	تمرکز بر فردی بودن نقش‌ها: تمرکز بر مخترع	x
	اقتصاد تکاملی	تمرکز بر جمعی‌بودن نوآوری و تأثیرگذاری بازیگران مختلف بر نوآوری	✓
اهمیت نقش دولت	اقتصاد نئوکلاسیک	محدود و فقط در اصلاح شکست بازار	x
	اقتصاد تکاملی	نقش مؤثر دولت در شکل‌گیری نوآوری و در ایجاد بازار برای نوآوری	✓
درونزا بودن نوآوری	اقتصاد نئوکلاسیک	نوآوری برونزا است: به عنوان شوک وارده به اقتصاد	x
	اقتصاد تکاملی	درونزا: توجه به تأثیرات متقابل محیط بر نظام فناوری و نوآوری و توجه به پیوست‌های فرهنگی، اجتماعی و فناوری	✓

انتقال پارادایم‌ها در نوآوری مسئولانه

پیش از آنکه به تعریف نوآوری مسئولانه پرداخته شود، مفید است که سیر تحول پارادایم‌ها در این حوزه مورد بررسی قرار گیرد. این امر به شناخت بهتر و ایجاد تصویر روشن‌تری از مفهوم نوآوری مسئولانه کمک می‌کند. تفاوت پارادایم‌ها در هدفی است که تعقیب می‌کنند و نهاد/ فعالینی است که مسئولیت نظارت بر نوآوری را بر عهده دارند.

پارادایم اول: کنترل مسئولانه اختراعات فنی

در این پارادایم که ناظر بر ابتدایی‌ترین سطح نوآوری مسئولانه است، فقط نهادی خاص (دولتی) و نه ذی‌نفعان مختلف، در قبال نوآوری‌ها احساس مسئولیت می‌کند و ریسک‌های حاصل از استفاده از نوآوری را کنترل می‌کند. در این پارادایم، تمرکز بر کنترل افراد است، به جای تمرکز بر نوآوری. به این معنا که نهاد مذکور، افراد استفاده‌کننده از نوآوری (فناوری) را برای جلوگیری از خطرها و آثار سوء/ خطرناک نوآوری تحت کنترل قرار می‌دهد، حال آنکه در سطوح پیشرفته‌تر از نوآوری مسئولانه، نوآوری (فناوری)

بر اساس آنچه گفته شد و همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است، نوآوری مسئولانه به معنای تعهد و احساس مسئولیت جمعی، نسبت به پیامدهای اخلاقی- اجتماعی نوآوری است اما در اقتصاد نئوکلاسیک جایگاهی ندارد.

در اقتصاد تکاملی نخست؛ بر جمعی‌بودن نوآوری و تأثیر عاملان مختلف در شکل‌گیری و به ثمر رسیدن نوآوری تأکید می‌شود، دوم؛ دولت به عنوان یکی از عاملان بسیار مهم در شکل‌گیری و ایجاد بازار برای نوآوری در نظر گرفته می‌شود و سوم؛ اقتصاد در حالت فقدان تعادل در نظر گرفته می‌شود که همواره در حال تکامل است و پدیده‌های نو و نوآوری‌ها جزئی از ماهیت سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی به شمار می‌روند و تأثیرات متقابل محیط و نظام نوآوری مورد توجه قرار می‌گیرد، می‌توان نتیجه گرفت این مکتب، در مقایسه با مکتب جریان اصلی، همراستایی بیشتری با مفهوم نوآوری مسئولانه دارد. هرچند در اینکه این مسئولیت به چه مفهومی است و متوجه چه نهادی است، چهار پارادایم را می‌توان از یکدیگر متمایز دانست که در بخش بعد به آنها پرداخته می‌شود.

ارزش‌های عمومی با شکست مواجه است و نمی‌توان تأمین ارزش‌های عمومی را لزوماً به سازوکار بازار واگذار کرد. دوم، آثار مثبت یا منفی فناوری/نوآوری‌ها، پس از عرضه به بازار پدیدار می‌شوند و بر اساس تحقیقات و سیاست‌گذاری‌های نهاد عمومی، از پیش مورد بررسی و پیش‌نگری واقع نمی‌شوند. پس از عرضه به بازار و استفاده مشتریان، این آثار به مرور مشخص می‌شوند. مسئولیت‌پذیری برای اثرات مثبت فناوری/نوآوری‌ها فقط بر عهده فعالان بازار گذاشته می‌شود: در ارزیابی آثار مثبت/منفی فناوری/نوآوری‌ها، فقط معیارهای بازار برای ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند و معیارهای ارزشی نادیده می‌مانند [۲۶].

پارادایم سوم: نوآوری مسئولانه مبتنی بر مسئولیت‌پذیری جمعی و متمرکز بر حوزه‌های خاص

دیدگاه غالب در این پارادایم، این است که رشد اقتصادی پایدار فقط هنگامی میسر می‌شود که ابرچالش‌ها (افزایش رشد اقتصادی و سطح اشتغال، مبارزه با تغییرات اقلیمی و حرکت به سمت کربن کمتر) حل شوند و نوآوری، فقط راه‌حل این ابرچالش‌هاست. بنابراین همانطور که ملاحظه می‌شود، رویکرد به نوآوری، از رویکرد اقتصادی موجود در پارادایم قبلی فراتر می‌رود و ارزش‌های اجتماعی مثل تغییرات اقلیمی و ... نیز مدنظر قرار می‌گیرند. نقطه شروع پارادایم سوم را شاید بتوان توسعه دانش و فناوری نانو دانست. توسعه فناوری نانو، به عنوان انقلابی در صنعت در نظر گرفته می‌شود که برای رسیدن به آن، تحقیقات ۲۰ ساله‌ای برنامه‌ریزی شده است.

این حوزه، اولین حوزه‌ای است که از ابتدای فعالیت در مقیاس وسیع: چند میلیارد دلار/یورو با حمایت برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت آمریکا و اتحادیه اروپا، در سال ۲۰۰۱ قرار گرفت [۲۶]. در آمریکا، «برنامه پیشگامی ملی نانوفناوری»^۱ شکل گرفت که یکی از چهار هدف اصلی آن، «توسعه مسئولانه نانوفناوری»^۲ عنوان شد. به این منظور

مهم است و به شکل‌گیری نوآوری‌هایی از بدو ایجاد، جهت داده می‌شود که از ریسک کمتر و منافع بیشتری برخوردار باشند. فناوری هسته‌ای نمونه خوبی در این زمینه است. در این پارادایم، از ایجاد چنین فناوری پرخطری، ممانعت به عمل نمی‌آید، بلکه پس از ایجاد چنین فناوری، نهاد ناظر، فقط بر کاربران این فناوری نظارت می‌کند و سوءاستفاده آنها را از آن محدود می‌سازد. بنابراین، در این پارادایم، نوآوری مسئولانه فقط به کنترل پیامدهای نوآوری محدود می‌شود و برنامه‌ریزی برای شکل‌گیری نوآوری‌هایی وجود ندارد که اهداف از پیش تعیین‌شده نهاد عمومی را تأمین کنند [۲۶].

پارادایم دوم: نوآوری مسئولانه مبتنی بر بازار

با مدرن‌تر شدن جوامع، نوآوری از اهمیت بیشتری برخوردار و به عنوان هدف مطرح شد. در این جوامع، نوآوری تا جایی که قوانین مالکیت فکری اجازه می‌داد، به بازار راه می‌یافت و توزیع می‌شد. چنانچه نوآوری مفید بود، مورد استقبال کاربران قرار می‌گرفت و چنانچه نیاز به اصلاح داشت، توسط سایر نوآوران (کاربران نوآور) بهبود داده و دوباره به بازار عرضه می‌شد و این چرخه ادامه می‌یافت. چنانچه نوآوری، مناسب نبود و در بازار مورد استقبال قرار نمی‌گرفت و قابلیت اصلاح نیز نداشت، از این چرخه حذف می‌شد. بنابراین همانطور که ملاحظه می‌شود در این پارادایم، بر خلاف پارادایم قبلی، که نهاد متمرکز دولتی، مسئولیت ارزیابی نوآوری‌ها را بر عهده داشت، این مسئولیت بر عهده سازوکار بازار است. مسئولیت نهاد متمرکز دولتی، محدود به کنترل سه مورد کارایی، امنیت و کیفیت نوآوری‌ها است، پیش از آنکه به طور قانونی وارد بازار شوند.

به بیان دیگر می‌توان گفت، در این پارادایم معیار مفیدبودن نوآوری‌ها، معیار اقتصادی است (موفقیت در بازار) و در این راستا، بخش دولتی برای سرمایه‌گذاری در تحقیقات و سیاست‌های نوآوری فقط بر مبنای متغیرهای کلان اقتصادی (رشد اقتصادی، اشتغال) تصمیم‌گیری می‌کند.

اشکال‌هایی به نوآوری مسئولانه در این پارادایم وارد می‌شود عبارت‌اند از: نخست، مکانیسم بازار در مواجهه با

1. National Nanotechnology Initiative (NNI)
2. Responsible Development of Nanotechnology

تشکیل می‌دهد که در آن مفهوم نوآوری مسئولانه به نقطه کمال خود می‌رسد [۲۶].

این پارادایم، از تمرکز بر حوزه تحقیقات و نوآوری خاص فراتر رفته و فارغ از نوع حوزه تحقیقاتی، بینش شکل گرفته در پارادایم سوم را در قالب یک حکمرانی مسئولانه مطرح می‌کند. این حکمرانی الزام‌هایی به شرح زیر دارد:

۱. حکمرانی پیش‌نگرانه: برخوردار از توانایی پیش‌بینی تأثیرات عمده و غیرعمده فناوری‌های جدید بر اقتصاد، اجتماع و حوزه‌های اخلاقی است. در این زمینه نیاز به آینده‌نگاری فناوری و ارزیابی فناوری وجود دارد [۲۸].

۲. حکمرانی تعاملی: حکمرانی فقط منحصر به بخش دولتی نمی‌شود بلکه میان طیف وسیع ذی‌نفعان تسهیم می‌شود که همگی در شکل‌گیری سیاست‌های دولتی و یا در رسیدن به اهداف اجتماعی خاصی، دخیل‌اند [۲۲].

۳. احساس مسئولیت جمعی: حکمرانی مسئولانه، احساس مسئولیت جمعی را در میان تمام ذی‌نفعان ایجاد می‌کند به گونه‌ای که نتایج و پیامدهای فناوری را نتیجه تلاش جمعی و نه منحصر به فرد خاصی می‌بینند. به بیانی دیگر مسئولیت پیامدهای خواسته یا ناخواسته فناوری، به میزان مساوی معطوف به مخترع آن و فعالان اجتماعی است [۲۹].

۴. به‌کارگیری نظام‌مند اصول هنجاری برای طراحی فناوری‌ها: در حکمرانی مسئولانه، اصول هنجاری به صورت نظام‌مند در طراحی فناوری‌ها به کار گرفته می‌شود و به‌کارگیری این اصول ارزشی، به عنوان محدودیت قلمداد نمی‌شود بلکه به عنوان محرک برای نوآوری‌ها به شمار می‌رود [۳۰].

بر اساس نگرش مبتنی بر حکمرانی مسئولانه در این پارادایم، اتحادیه اروپا و بسیاری از کشورها، به دنبال رفع ابرچالش‌های تعریف شده برآمده‌اند: اتحادیه اروپا، حل بحران‌های اصلی عصر حاضر را مدنظر قرار داده و فراخوان برای موضوع‌های تحقیقاتی و نوآوری همراستا با آن را مطرح کرده است: تغییرات اقلیمی، امنیت غذایی، سالخوردگی جمعیت و ... در چین، «شهری شدن» و مواجهه با ۱۳ میلیون جمعیتی که سالیانه به شهرها اضافه می‌شوند، به عنوان چالش اصلی تعریف شده است. در

همکاری و فعالیت‌های مشترک میان بخش خصوصی و بخش دولتی مورد تأکید قرار گرفت و در کنار پیشگامی ملی نانوی آمریکا، شرکت‌ها، سازمان‌های دولتی، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و بخش‌های غیرانتفاعی وارد عمل شدند. کمیسیون اروپا نیز راهبرد و برنامه عملیاتی را تدوین کرد که بر «توسعه فراگیر، امن و مسئولانه»^۱ دانش و فناوری نانو تأکید داشت. به طور مشخص، منظور از توسعه مسئولانه، در هر دو برنامه آمریکایی و اروپایی به شرح زیر است [۲۷]:

- ◇ شناسایی و مدیریت حوزه‌های اخلاقی، حقوقی و اجتماعی نانوفناوری؛
- ◇ ارزیابی و تخصیص بودجه برای تأمین امنیت مواد نانو و ریسک‌های ناشی از آن؛
- ◇ شناسایی زمینه‌های نیازمند به تنظیم مقررات؛
- ◇ ایجاد تعامل میان ذی‌نفعان در سطح بین‌المللی.

بنابراین، در اینجا، معیار حمایت از سرمایه‌گذاری در تحقیقات و نوآوری‌ها، تأمین نتایج مثبت خاصی است که به مراتب فراتر از متغیرهای کلان اقتصادی است. نوآوری مسئولانه در اینجا، تغییر از پارادایم هدف‌گذاری و جهت‌دهی نوآوری‌ها برای بهبود متغیرهای کلان اقتصادی، به سمت پارادایم هدف‌گذاری و جهت‌دهی به نوآوری‌ها برای تأمین ارزش‌های اجتماعی است. در این پارادایم جدید، ایجاد ساختاری که بتواند زمینه‌های تحقیقاتی و نوآوری‌ها را اولویت‌بندی و تمام ذی‌نفعان در فرایند تحقیق و نوآوری را درگیر و نحوه مشارکت خصوصی-دولتی را تعیین کند، مورد توجه و تأکید قرار می‌گیرد.

پارادایم چهارم: نوآوری مسئولانه فراگیر و مبتنی بر حکمرانی مسئولانه

نتیجه همکاری ذی‌نفعان مختلف در نوآوری و تعیین اولویت‌های تحقیقات و نوآوری، فرهنگ جدیدی را ایجاد کرد که نوع نگاه به نوآوری مسئولانه در پارادایم سوم را به کل حوزه‌های تحقیقاتی تعمیم می‌داد، فرمول‌بندی و سازماندهی می‌کرد. این فرهنگ جدید، پارادایم چهارم را

1. Integrated, Safe, and Re-Sponsible

جنوب هند، «نوآوری فراگیر»^۱ مطرح شده است که بر استفاده از منابع محدود، به نفع تعداد هرچه بیشتر از افراد جامعه تأکید می‌کند. یکی از دستاوردهای آن، تولید پای مصنوعی ۱۲۰ دلاری (ارزان قیمت) بوده است. در غرب هند، چالش اصلی، نابرابری درآمدی است، بنابراین

محوریت تحقیقات و نوآوری‌ها، «رشد اقتصادی فراگیر تعیین شده است»^۳ [۲۶].
جدول (۲) پارادایم‌های نوآوری مسئولانه را به تفکیک ویژگی‌های آنها به صورت خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقایسه پارادایم‌های نوآوری مسئولانه

نوع پارادایم ویژگی‌ها	پارادایم ۱: کنترل مسئولانه اختراعات فنی	پارادایم ۲: نوآوری مسئولانه مبتنی بر بازار	پارادایم ۳: نوآوری مسئولانه متمرکز بر حوزه‌های تحقیقاتی خاص	پارادایم ۴: نوآوری مسئولانه فراگیر
نوع تمرکز	تمرکز بر کاربران نوآوری	تمرکز بر نوآوری	تمرکز بر نوآوری	تمرکز بر نوآوری
محوریت نظارت	نهاد دولتی	سازوکار بازار	تمام ذی‌نفعان	تمام ذی‌نفعان
اهداف اصلی	کاهش خطرات حاصل از نوآوری	بهبود متغیرهای کلان اقتصادی	تأمین ارزش‌های اجتماعی در حوزه‌های تحقیقاتی خاص	تأمین ارزش‌های اجتماعی در تمام حوزه‌های تحقیقاتی
مقطع زمانی نظارت	پس از عرضه به بازار	پس از عرضه به بازار	پیش از عرضه به بازار	پیش از عرضه به بازار

تعریف نوآوری مسئولانه

به این ترتیب با توجه به مفهوم مطرح شده در پارادایم چهارم، نوآوری مسئولانه در پی یافتن این است که چگونه می‌توان نوآوری‌ها را به صورت مسئولانه‌ای کنترل کرد [۲۲، ۳۱] و جنبه‌های اخلاقی و اجتماعی نوآوری و نه فقط جنبه اقتصادی آن را مورد توجه قرار داد. جنبه‌های اخلاقی و اجتماعی نوآوری، شامل مواردی می‌شود که از طریق آن، نوآوری بر امنیت، سلامت، حریم خصوصی و محیط زیست تأثیر می‌گذارد.

پیامدهای اخلاقی اجتماعی فناوری، از ابتدای فرایند ایجاد آن (پیش‌کنشگر)^۴ [۳۳].

از آنجایی که نوآوری، در تقسیم‌بندی کلی شامل نوآوری محصول (کالا و خدمات) و نوآوری فرایند است، نوآوری مسئولانه را می‌توان به تفکیک این دو بعد تعریف کرد:

بعد محصول: محصولات (کالا/ خدمات تولید شده) بر اساس معیارهای هنجاری ارزیابی و طراحی می‌شوند. معیارهای هنجاری از سه معیار زیر تشکیل می‌شوند:

◇ جنبه اخلاقی: شاید در وهله اول، جنبه اخلاقی، فقط حفاظت از حقوق کاربران را به ذهن متبادر کند: حریم خصوصی، حفاظت از داده‌ها و ... این امر به ویژه در حوزه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات کاربرد زیادی دارد. اما جنبه اخلاقی شامل حوزه‌های وسیع‌تر از حقوق کاربران، یعنی لحاظ کردن خطرات زیست‌محیطی، سلامت افراد، اجتماعی و اخلاقی می‌شود؛

بر این اساس می‌توان گفت که هدف کلی نوآوری مسئولانه، معطوف کردن توجهات از سمت خروجی نوآوری به ورودی آن است [۳۲]: تغییر از رویکردی که با پیامدهای خروجی نوآوری چگونه کنار بیاییم به رویکرد اینکه نوآوری چگونه باشد تا به پیامدهای مورد انتظار و مطلوب اجتماعی اخلاقی مورد انتظار دست یابیم. به بیانی دیگر، نوآوری مسئولانه عبارت است از تغییر از رویکرد مبتنی بر واکنش نشان دادن به جنبه‌های اخلاقی اجتماعی فناوری جدید پس از توسعه آن (رویکرد واکنشی^۲)، به رویکرد مبتنی بر ایجاد سازوکارهای لازم برای پیش‌بینی و مدیریت

3. Inclusive Economic Growth
4. Proactive

1. Inclusive Innovation
2. Reactive

را به همراه دارد؟ این موضوعی است که در بخش بعد، به آن پرداخته می‌شود.

موانع نوآوری مسئولانه

بر اساس مطالب بخش قبل، نوآوری مسئولانه، فرایندی شفاف و تعاملی است که بر اساس آن، فعالان اجتماعی و نوآوران نسبت به یکدیگر، در برابر قابل پذیرش بودن (اخلاقی بودن)، پایدار بودن و مطلوبیت اجتماعی فرایند نوآوری و محصولات تجاری آن احساس مسئولیت می‌کنند [۲]. بر این اساس، برای تحقق نوآوری مسئولانه لازم است فرایند نوآوری شفاف و تعاملی باشد و احساس مسئولیت متقابل و مشترکی میان نوآوری با سایر ذی‌نفعان نوآوری وجود داشته باشد [۳۵]. در بسیاری از موارد این چهار مشخصه به سادگی و به سهولت قابل وصول نیستند و با چالش‌هایی مواجه‌اند. آشنایی با این چالش‌ها و موانع در راستای پیشگیری از بروز آنها یا یافتن راهکارهای مناسب برای به کمترین میزان رساندن آنها، از اهمیت زیادی برخوردارند. در زیر، پس از تبیین مفهوم هر یک از این چهار مشخصه، چالش‌های هر یک و راهکارهای آن مورد بررسی قرار می‌گیرند.

◆ شفافیت

نوآوری منبعی برای ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت‌هاست و غالباً از نبود تقارن در اطلاعات عاملان بازار نشأت می‌گیرد. به بیانی دیگر، دست کم یکی از عاملان بازار، از اطلاعاتی برخوردار است که سایرین از آن غافل‌اند و این، به عنوان یک مزیت رقابتی به شمار می‌آید. به عنوان نمونه، می‌توان اطلاعات در مورد فرصت‌های جدید در بازار را ذکر کرد که هنوز از دید بسیاری از رقبای پنهان مانده است. این اطلاعات نتیجه هوشیاری بنگاه در بازار است و بدیهی است که این بنگاه تمایلی به فاش‌سازی این اطلاعات با هدف شفاف‌سازی و تعامل با ذی‌نفعان نوآوری نداشته باشد. علاوه بر این، شرکت‌هایی که در نوآوری باز وارد می‌شوند، همواره بیم آن را دارند که اطلاعاتشان به رقبایشان نشت پیدا کند و ریسک نشت اطلاعات به رقبای از دست رفتن مزیت رقابتی است که از خطرهای نوآوری باز به شمار می‌رود [۳۵].

◇ پایدار بودن: پایدار بودن محصولات بر اساس تعریف سازمان ملل در سال ۱۹۹۷، شامل وابستگی متقابل ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است؛

◇ مورد پذیرش قرار گرفتن از سوی جامعه: شامل حوزه‌هایی مثل کیفیت زندگی، برابری جنسیتی و ... می‌شود.

بعد فرایند: در اینجا، هدف، مدیریت مسئولانه فرایند نوآوری است که مستلزم رویکردهای میان‌رشته‌ای ذی‌نفعان با تخصص و منافع متفاوت است. در واقع نوآوران، در قبال نیازهای اجتماعی پاسخگو می‌شوند و فعالان اجتماعی با تعریف نیازها و تعیین محصولاتی که قابلیت پذیرش در جامعه را دارند، از ابتدای فرایند نوآوری، از مسئولیت مشترکی با نوآوران برخوردار می‌شوند. در این بعد مسئولیت فعالان اجتماعی فقط به ارزیابی محصول تولید شده محدود نمی‌شود بلکه این مسئولیت از شروع فرایند نوآوری آغاز می‌شود.

نوآوری مسئولانه بر تعهد جمعی نسبت به فرایند نوآوری تأکید می‌کند، چنانچه شومبرگ^۱، مدیر کل تحقیق و نوآوری کمیسیون اروپا و از صاحب‌نظران این حوزه، نوآوری مسئولانه را مسئولیت متقابل ذی‌نفعان و نوآوران ذکر می‌کند: «نوآوری مسئولانه، فرایندی شفاف و تعاملی است که بر اساس آن، فعالان اجتماعی و نوآوران نسبت به یکدیگر، در برابر قابل پذیرش بودن (اخلاقی بودن)^۲، پایدار بودن^۳ و مطلوبیت اجتماعی^۴ فرایند نوآوری و محصولات تجاری آن احساس مسئولیت می‌کنند» [۲]. منظور از ذی‌نفعان، افراد یا گروه‌هایی‌اند که تأثیرگذار یا تأثیرپذیر از نوآوری‌اند. شرکت‌های نوآور، با طیف وسیعی از ذی‌نفعان اقتصادی و غیراقتصادی در تعامل‌اند. ذی‌نفعان اقتصادی؛ کارکنان، مشتریان، تأمین‌کنندگان و ذی‌نفعان غیراقتصادی؛ دولت، سازمان‌های مردم‌نهاد، مؤسسه‌های تحقیقاتی و ... را تشکیل می‌دهند [۳۴] در اینجا پرسشی مطرح می‌شود اینکه آیا تحقق ابعاد مختلف مفهوم ذکر شده از نوآوری مسئولانه در عمل، قابل پیاده‌سازی است و چه چالش‌هایی

1. Schomberg
2. (Ethically) Acceptability
3. Sustainability
4. Desirability

ذی‌نفعان مختلف است که منجر به بروز تعارض در میان آنان می‌شود. برخی از ذی‌نفعان در شرایطی که در مقایسه با سایرین، خود را برخوردار از قدرت کمتر و در موضع ضعف می‌بینند، انگیزه تعامل با دیگران را از دست می‌دهند. راهکار رفع این چالش، در ایجاد گفت‌وگو میان ذی‌نفعان مختلف، با تأکید بر همکاری برای شنیدن نظرات مخالف، رسیدن به دیدگاه مشترک و درک متقابل است [۳۹] در این راستا، بر شکل‌دهی ارتباط میان ذی‌نفعان به صورت رسمی، شامل تشکیل گروه‌های چندتخصصی^۱ و ساختارهای گزارش‌دهی ماتریسی^۲ و غیررسمی، شامل برگزاری رویدادهای اجتماعی تأکید شده است [۴۰].

◆ مسئولیت متقابل

عوامل ذکر شده در بخش قبل از جمله تفاوت ذی‌نفعان در قدرت، دیدگاه، اهداف، بخش‌هایی که به آن تعلق دارند و انگیزه‌های متفاوت، مانع از شکل‌گیری مسئولیت‌پذیری در آنان می‌شود. این تفاوت‌ها، موجب می‌شود، نظرات متناقض و چارچوب ارزشی متفاوتی میان ذی‌نفعان در مورد پیامدهای نوآوری وجود داشته باشد و انگیزه مسئولیت‌پذیری در قبال نوآوری را از برخی ذی‌نفعان سلب کند. از جمله راهکارهای پیشنهادی برای رفع این مشکل، می‌توان به تلاش در راستای همسوسازی انتظارات ذی‌نفعان با یکدیگر، پذیرش تعارض و همراهی ذی‌نفعان دارای نظرات مختلف با یکدیگر و ... اشاره کرد [۴۱].

◆ مسئولیت مشترک

عاملی که مسئولیت مشترک را، طی فرایند نوآوری، به چالش می‌کشد، به خطرناک و سرمایه‌گذاری در نوآوری برمی‌گردد. در واقع یکی از معیارهای مهم برای سرمایه‌گذاران، پیش از سرمایه‌گذاری در نوآوری، مورد پذیرش بودن آن نوآوری از طرف جامعه و به لحاظ اخلاقی است. مشکل از اینجا ناشی می‌شود که تمام ذی‌نفعان، بر اساس مسئولیت‌پذیری متقابل، خود را مسئول می‌دانند، اما در عمل، فردی که مسئولیت اصلی را برعهده دارد، سرمایه‌گذار است. سرمایه‌گذار در نوآوری که خطرهای

بر این اساس، بنگاه نوآور، انگیزه‌ای برای ایجاد شفافیت و ایجاد دسترسی ذی‌نفعان به اطلاعات خود در مورد فناوری یا نوآوری ندارد. گذشته از این، از منظر اجتماعی نیز، غالباً بنگاه‌های نوآور، تمایل دارند نبود تقارن در اطلاعات را تشدید کنند زیرا از این طریق برخی از جنبه‌هایی از نوآوری را که محتمل است توسط اجتماع، مورد پذیرش واقع نشود، به طور موقت مخفی نگه می‌دارند و مادامی که این پنهان‌کاری یا به بیان دیگر فقدان تقارن در اطلاعات، در جریان است، می‌تواند از حمایت‌های مالی (سرمایه‌گذاری) و اجتماعی (اجتماعی / دولتی) بهره‌مند شوند.

به عنوان راهکار، شرکت‌ها به دنبال صیانت معنوی برآمده‌اند هر چند که زمانبر و هزینه‌بر بودن آن، موجب اقبال کمتر بنگاه‌ها، در مراحل اولیه توسعه محصول شده است. شرکت‌هایی در مراحل اولیه توسعه محصول به دنبال ثبت مالکیت معنوی می‌روند و هزینه‌های بالای آن را تقبل می‌کنند که انتظار داشته باشند منافع احتمالی محصول از هزینه‌های ثبت اختراع آن بیشتر باشد. بنابراین، صیانت معنوی نمی‌تواند به عنوان نسخه واحد برای تمام نوآوری‌ها و در نتیجه رفع چالش شفافیت اطلاعات تجویز شود. روش‌های صیانت نیمه‌رسمی از جمله توافقنامه‌های همکاری یا مشارکت می‌توانند در این زمینه مفید واقع شوند [۳۶]. راهکار دیگر برای رفع نگرانی در مورد شفاف‌سازی اطلاعات، می‌تواند برخوردار شدن از مزیت پیشرو شدن در نوآوری است. اولین اقدام‌کننده برای نوآوری، از تمام مزایای آن بهره‌مند می‌گردد [۳۷] و این امر می‌تواند نگرانی ناشی از بروز اطلاعات و از دست رفتن مزیت رقابتی را رفع کند. راهکار دیگر نیز می‌تواند، ایجاد اطمینان میان ذی‌نفعان باشد [۳۸].

◆ تعامل

ذی‌نفعان مختلف نوآوری، از دیدگاه، اهداف، انگیزه‌ها و حتی معیارهای ارزشی متفاوتی برخوردارند. سازمان‌های مردم‌نهاد و شرکت‌ها، فرهنگ سازمانی و معیارهای ارزشی متفاوتی دارند و گاهی از بخش‌های مختلفی‌اند که رسیدن به درک مشترک میان آنان و شکل‌دهی اهداف مشترک را مشکل می‌سازد. چالش دیگر، نامتوازن بودن قدرت در میان

1. Cross-Functional
2. Matrix Reporting Structures

نوآوری مسئولانه در عمل

آنچه در بخش‌های قبل مورد بررسی قرار گرفت، ناظر بر چستی نوآوری مسئولانه بود. این بخش، به چگونگی اجرای نوآوری مسئولانه در جامعه اختصاص می‌یابد. به عبارتی جواب به این پرسش‌ها است:

سازوکار اتخاذ رویکرد نوآوری مسئولانه در جامعه چیست؟ پاسخ به این پرسش، پژوهش گسترده و مجزایی را می‌طلبد، اما در اینجا به طور مختصر به نمونه‌ای از سازوکارهای اجرای نوآوری مسئولانه اشاره می‌شود. این سازوکارها، شامل مصادیقی‌اند که نشان می‌دهند در عمل، چگونه نوآوری مسئولانه می‌تواند محقق شود.

◆ استفاده از ارزیابی و آینده‌نگاری فناوری

در اینجا هدف، پیش‌بینی اثرات مثبت و منفی یا در صورت امکان، برآورد تأثیرات تحقیق و نوآوری بر مصرف‌کننده و بر کل جامعه است. در این مرحله، پیشنهاد پروژه تحقیقاتی از منظری فراتر از منظر فنی، یعنی از منظر اجتماعی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. روش‌های مختلفی در اینجا می‌تواند به کار رود. به عنوان نمونه می‌توان به روش مارک بدو^۱ و همکارانش [۴۲، ۴۳] اشاره کرد که برای توسعه پروتوسل^۲ (شبیه‌سازی پیدایش حیات با ساخت سلول مصنوعی است) شش نقطه کنترل^۳ کلیدی پیشنهاد داده‌اند که درباره محورهای اخلاقی، اجتماعی و مقررات‌گذاری خاصی تدوین شده‌اند و در نهایت بر مبنای این نقاط کنترل، ده توصیه‌نامه برای دانش پروتوسل پیشنهاد داده‌اند.

ارزیابی فناوری و پیش‌بینی پیامدهای آن، از آزمون و خطای فناوری برای یافتن پیامدهای آن پیشگیری می‌کند و به ذی‌نفعان و دولت این امکان را می‌دهد که فناوری از پیش از پیدایش، به سمت قابل پذیرش بودن توسط اجتماع هدایت شود.

اجتماعی- اخلاقی آن مشخص نیست، سرمایه‌گذاری می‌کند و پیامدهای آن را برعهده می‌گیرد. سازمان‌های مردم‌نهاد، در مواردی که پیامدهای نوآوری مشخص نیست، مسئولیت به عهده نمی‌گیرند و سایر ذی‌نفعان نیز، از ترس از دست دادن وجهه خود در آینده، از برعهده گرفتن مسئولیت نوآوری، با پیامدهای ناشناخته، شانه خالی می‌کنند و ریسک نمی‌کنند. این ذی‌نفعان در صورتی که بخشی از مسئولیت را در فرایند نوآوری بر عهده گیرند و این نوآوری به نتایجی بیانجامد که به لحاظ اخلاقی- اجتماعی قابل پذیرش نباشد؛ به همکاری در پروژه‌ای ضد اخلاقی- اجتماعی محکوم می‌شوند و وجهت خود را از دست می‌دهند. بنابراین، فقط سرمایه‌گذار است که ریسک پروژه را بر عهده می‌گیرد. این چالش مهمی است که تاکنون راه‌حلی برای آن ارائه نشده است [۳۵].

خلاصه‌ای از مطالب در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۳. چالش‌های مسئولیت نوآورانه مرتبط با مشارکت ذی‌نفعان و راهکارهای آن

خصوصیات نوآوری مسئولانه	چالش‌های مربوط به ذی‌نفعان	راهکار
شفافیت	کاهش مزیت‌های رقابتی کاهش کنترل ترس از بروز دانش	مدیریت مالکیت معنوی استفاده از صیانت‌های نیمه‌رسمی مزیت پیشرو بودن و برخوردار شدن از تمام منافع ایجاد اطمینان
تعامل	دیدگاه‌ها، اهداف، انگیزه‌ها، بخش‌ها و معیارهای ارزشی و جایگاه قدرتی متفاوت	ایجاد گفت‌وگو ایجاد رابطه رسمی و غیررسمی
مسئولیت متقابل	دیدگاه‌ها، اهداف، انگیزه‌ها، بخش‌ها و معیارهای ارزشی و جایگاه قدرتی متفاوت	همسوسازی انتظارات ذی‌نفعان مختلف پذیرش تعارض
مسئولیت مشترک	نبود مسئولیت مشترک منجر به کاهش وجهت قانونی سازمانهای مردم نهاد می‌شود سرمایه‌گذار، بار مسئولیت نوآوری‌های با پیامدهای نامشخص را به دوش می‌کشد	تاکنون راهکاری پیشنهاد نشده است

1. Mark A. Bedau
2. Procell
3. Checkpoint

◆ به کارگیری اصل احتیاط

اصل احتیاط یا رویکرد احتیاطی به مدیریت ریسک، یکی از اصل‌های حقوقی است که در سایه نگرانی‌ها درباره حمایت از محیط زیست به وجود آمد. مفهوم اصل احتیاط این است که «دولت‌ها، تدابیری را برای پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست اتخاذ کنند، هر چند که آثار زیانبار چنین تخریبی اثبات نشده باشد» [۴۴]. برخی این اصل را به این نحو تفسیر می‌کنند: اگر هرگونه شک و ابهامی راجع به ایمنی فناوری در قبال محیط زیست وجود داشته باشد، چنین فناوری باید به شدت محدود شود، مگر اینکه با اطمینان بتوان ثابت کرد برای محیط زیست ایمن است.

در حقوق بین‌الملل، این اصل از منشور جهانی طبیعت، در سال ۱۹۸۲ شروع شد، جایی که قید شده بود: «وقتی که از پیامدهای نهفته متعارض فعالیت‌ها، اطلاعات کاملی در دست نیست، این فعالیت‌ها نباید ادامه یابند» [۴۵]. پس از آن، در سال ۱۹۸۴، در اولین کنفرانس بین‌المللی حمایت از دریای شمال، که برای حمایت از زیست‌بوم شکننده دریای شمال به خاطر تخریب بیشتر در اثر ورود مواد سمی پایدار تشکیل شد، در مقدمه این کنفرانس آمده است: «نباید منتظر اثبات آثار زیانبار در عمل باشیم و پس از آن، اقدامی انجام دهیم» [۴۶]. همچنین اولین معاهده‌ای که اصل مذکور را شناسایی کرد، کنوانسیون ۱۹۸۵ وین در خصوص حفاظت از لایه اُزون بود که اعضا، اقدام‌های احتیاطی در سطوح ملی و بین‌المللی را پذیرفتند. در سال ۱۹۹۲، اصل احتیاط با معاهده ماستریخت، (یکی از سه معاهده‌ای که بر مبنای آنها، تمام سیاست‌های زیست‌محیطی، تدوین می‌شوند)، در اروپا شکل گرفت و پس از آن، به تدریج به سیاست‌گذاری در حوزه‌های دیگر شامل امنیت غذا، تجارت و تحقیقات نیز تسری یافت. در واقع این اصل به این معناست که به عنوان مثال در صنعت غذا، فقط ارزیابی علمی ریسک کافی نیست. در سال ۲۰۰۲، کمیسیون اروپا امکان مدیریت ریسک را بر مبنای ارزش‌های اخلاقی و یا منافع مصرف‌کنندگان برای عموم ایجاد کرد. در حال حاضر، این اصل در قانون اتحادیه اروپا وارد شده است و در رویه‌های مجوزدهی تولیدات در این اتحادیه، نظیر دستورالعمل‌های مقررات اتحادیه اروپا برای حفاظت از

سلامت انسان و محیط زیست در مقابل خطرات حاصل از مواد شیمیایی^۱ و ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی^۲ اعمال می‌شود. در حوزه ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی، اتحادیه اروپا^۳ رژیم حقوقی جامع و سختگیرانه در حوزه تحقیقات، تولید و بازاریابی مواد غذایی و خوراک ساخته شده از ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی و مواد غذایی/خوراک متشکل از ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی یا حاوی آنها اعمال کرده است. قانون و سیاست اتحادیه اروپا در مورد ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیکی، بر اساس اصل احتیاط مندرج در قوانین اتحادیه اروپا و قوانین بین‌المللی است و با هدف جلوگیری از هرگونه اثرات سوء بر محیط زیست، سلامت و ایمنی انسان و حیوانات طراحی شده است. اصل احتیاط با هدف ایجاد انگیزه برای تولید محصولات امن و پایدار به کار می‌رود و به حکمرانان (دولت) این امکان را می‌دهد که ریسک‌های احتمالی را از طریق اعطا مجوزهای موقتی و تصمیمات موردی، به کمترین میزان برساند [۴۲].

◆ به کارگیری اصول و قواعد ارزشی / اخلاقی در طراحی فناوری

به کارگیری اصول و قواعد ارزشی / اخلاقی در طراحی فناوری و بازخورد گرفتن از ذی‌نفعان در حوزه اجتماعی - اخلاقی در فعالیت‌های تحقیقاتی، سازوکار دیگری برای هدایت نوآوری‌ها به سمت نوآوری مسئولانه است.

شاید در نگاه اول، لحاظ کردن ارزش‌های اخلاقی، در نوآوری مسئولانه، فقط محدود کردن نوآوری را به ذهن متبادر سازد، اما این ارزش‌ها می‌توانند مشوق و حامی نوآوری‌هایی باشند که منطبق بر ارزش‌های اخلاقی‌اند.

نمونه‌هایی وجود دارند که بدون وارد کردن فعالان اخلاقی - اجتماعی (و لحاظ کردن نظرات آنها) در فرایند نوآوری انجام شده‌اند. با وجود سرمایه‌گذاری کلانی که در این نوآوری‌ها انجام شده است، به دلیل رعایت نکردن ارزش‌های اخلاق - اجتماعی مورد پذیرش جامعه قرار

1. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)
2. Genetically Modified Organism (GMO)
3. EU

ذی‌نفعان از بخش‌های تحقیقاتی، صنعتی و اجتماعی برای اجرای برنامه نوآوری مسئولانه در حوزه‌های مختلف مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات یا نانوفناوری است. مزیت مشارکت دادن ذی‌نفعان مختلف در این است که تمام جنبه‌های نوآوری مورد توجه قرار می‌گیرد و فقط بر جنبه خاصی از آن (به عنوان مثال بر جنبه ریسک یا به بیانی پیامدهای منفی حاصل از آن) تمرکز نمی‌شود.

۲. به کارگیری منشور اخلاقی

منشور اخلاقی در مقابل مداخله‌های تنظیم مقررات (رگولاتوری) قرار می‌گیرد. از طریق منشور اخلاقی، وظایفی را که فقط دولت در نظارت بر فرایند نوآوری‌ها به دوش می‌کشید، میان ذی‌نفعان توزیع می‌کند و از این طریق، تمام ذی‌نفعان در قبال اصول حکمرانی و اخلاقی احساس مسئولیت می‌کنند و این معادل است با ایجاد مسئولیت‌پذیری جمعی در قبال نوآوری [۲۹].

۳. به کارگیری استانداردها، مجوزها و خودتنظیمی

تدوین استانداردها و صدور گواهینامه‌ها و به طور کلی خودتنظیمی، روش دیگری برای حکمرانی است که مکمل وظایف دولت در حکمرانی است. از آنجایی که فقط دولت نمی‌تواند حکمرانی نوآوری را به تنهایی برعهده بگیرد، روش خودتنظیمی، به عنوان یکی از سازوکارهای عملیاتی شدن نوآوری مسئولانه به شمار می‌رود. به عنوان نمونه در اینجا می‌توان به استانداردهایی که «کمیته تدوین استاندارد اتحادیه اروپا»^۱ برای کوتاه کردن ارتفاع (فاصله صندلی تا زمین) و ایجاد دستگیره ایمن در وسایل بازی اشاره کرد که در زمین‌های بازی کودکان به کار می‌رود. پس از تدوین این استاندارد، صادرکنندگان به کشورهای عضو اتحادیه اروپا، میان رعایت بندهای این استاندارد و یا اخذ مجوزهای کشورهای مختلف عضو (برای آنکه بتوانند به این کشورها صادر کنند)، مختارند [۴۷].

◆ فراهم‌سازی زمینه ارائه بازخورد به سیاست‌گذاران

آخرین سازوکار برای تحقق نوآوری مسئولانه که در اینجا به آن اشاره می‌شود، تسهیل در ارائه بازخورد توسط

نگرفته‌اند و نتوانستند در بازار جایگاهی پیدا کنند. دستگاه اسکنر کل بدن یکی از این فناوری‌ها است که برای نصب در گیت‌های فرودگاهی در آمریکا و اتحادیه اروپا طراحی شدند و سرمایه‌گذاری بالایی نیز در آنها صورت گرفت، ولی به دلیل رعایت نکردن حریم خصوصی افراد، از سوی جامعه مورد پذیرش قرار نگرفت و با شکست مواجه شد.

نمونه دیگر، اندازه‌گیری هوشمند مصرف انرژی در منازل است که با هدف اندازه‌گیری و بهینه‌سازی مصرف انرژی در هلند ایجاد شد. اما این نوآوری، نشان می‌داد که چه موقع افراد در منزل نیستند، به لحاظ اجتماعی مورد پذیرش قرار نگرفت. بنابراین مشاهده می‌شود، گذشته از مباحث قبلی: گواهینامه، استاندارد، پیش‌بینی پیامدهای نوآوری و ...، توجه به ارزش‌های اخلاقی - اجتماعی موجود در هر جامعه‌ای در فرایند نوآوری، نوآوری مسئولیت‌پذیر را ممکن می‌سازد. این امر به خصوص در حوزه فناوری ارتباطات و اطلاعات در حال حاضر بسیار کاربرد پیدا می‌کند. تراشه‌های مغزی، بحثی است که به لحاظ ارزش‌های اخلاقی - اجتماعی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در حالی که فناوری ایمپلنت‌ها و تراشه‌های مغزی روز به روز پیشرفته‌تر می‌شود، به نظر می‌رسد که بحث اخلاقی قرار دادن تجهیزات الکترونیکی در مغز افراد چندان مورد توجه قرار نگرفته است. گذشته از بررسی پیامدهای به دست آمده از کارگذاشتن تراشه‌های مغزی داخل جمجمه، عفونت محل زخم و حتی قدیمی شدن (منسوخ شدن) تجهیزات کار گذاشته شده مطرح می‌شود، و چالش‌های قابل توجهی را بر سر راه توسعه این فناوری ایجاد می‌کند، بحث اخلاقی آن هم مطرح می‌شود: چه کسی به داده‌های این ایمپلنت‌ها دسترسی خواهد داشت و از این داده‌ها چه استفاده‌ای خواهد شد؟

◆ تسهیل در حکمرانی نوآوری

حکمرانی نوآوری درباره سه محور زیر می‌تواند اجرایی شود [۴۲]:

۱. مشارکت ذی‌نفعان

همانگونه که در بخش‌های قبل به تفصیل توضیح داده شد، مشارکت دادن ذی‌نفعان در جریان پروژه‌های تحقیق و نوآوری مسئولانه، به معنای بهره‌مند شدن از دیدگاه‌های

1. CEN

شفافیت در فرایند نوآوری می‌شوند. در این زمینه، حمایت از مالکیت معنوی و استفاده از صیانت‌های نیمه‌رسمی می‌تواند یکی از راهکارهای بسیار مهم در این زمینه باشد. این امر برای تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کشورمان، با توجه به وجود ضعف در قوانین مالکیت فکری و معنوی، اهمیت دارد.

در مواردی که تفاوت در دیدگاه‌ها، اهداف، انگیزه‌ها، معیارهای ارزشی و جایگاه قدرتی متفاوت ذی‌نفعان نوآوری وجود داشته باشد، تعامل میان آنان به سختی شکل می‌گیرد. به منظور رفع این چالش، تقویت گفت‌وگو میان ذی‌نفعان به عنوان راهکار اصلی پیشنهاد شد. برای ایجاد احساس مسئولیت متقابل میان ذی‌نفعان مختلف نوآوری، لازم است اختلاف دیدگاه‌ها، اهداف، انگیزه‌ها، معیارهای ارزشی و جایگاه قدرتی به کمترین برسد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران حوزه نوآوری مسئولانه، در راستای کاهش این تفاوت‌ها میان ذی‌نفعان، تحقق نوآوری مسئولانه را تسهیل کنند. در نهایت برای برقراری نوآوری مسئولانه در جامعه، باید حس مسئولیت مشترک در مورد به نتیجه رسیدن / نرسیدن نوآوری میان تمام ذی‌نفعان آن به طور یکنواخت برقرار باشد. تا زمانی که این حس مشترک وجود نداشته باشد و فقط سرمایه‌گذار (نوآور)، بار مسئولیت نوآوری‌های با پیامدهای نامشخص را به دوش بکشد، سایر ذی‌نفعان نوآوری از جمله سازمان‌های مردم‌نهاد فاقد وجاهت لازم خواهند بود.

در بخش پایانی مقاله، سازوکارهای پیاده‌سازی نوآوری مسئولانه با ذکر مصادیق، مورد بررسی قرار گرفت. در این بخش نشان داده شد که در عمل، برای آنکه نوآوری‌ها در جامعه مسئولانه باشند، با چه معیارهایی باید مورد ارزیابی قرار گیرند: نخست، اثرات اجتماعی نوآوری، پیش از عرضه به بازار، باید پیش‌بینی شود و از این طریق، نوآوری از بدو پدیدایش به سمت قابل پذیرش بودن توسط اجتماع هدایت شود. دوم، اصل حقوقی احتیاط، در نوآوری مسئولانه از اهمیت بسیاری برخوردار است و لازم است مورد تأکید دولت‌ها قرار گیرد. اصل احتیاط با هدف ایجاد انگیزه برای تولید محصولات امن و پایدار به کار می‌رود و به حکمرانان (دولت) این امکان را می‌دهد که ریسک‌های احتمالی را از طریق اعطا مجوزهای موقتی و تصمیم‌های موردی، به

عموم مردم (تمام ذی‌نفعان) به سیاست‌گذاران است. به عنوان نمونه در «ارزیابی فناوری و پیش‌بینی پیامدهای آن در آینده»، برای اطمینان از درستی اطلاعاتی که در اختیار سیاست‌گذاران قرار گرفته است، کسب نظر عموم و اخذ بازخورد می‌تواند بسیار مؤثر واقع شود. ایجاد زمینه اخذ بازخورد از عموم مردم و محدود نشدن به عده‌ای محدود، و ایجاد امکان پایش (مانیتور کردن) بازخوردهای اخذ شده، به ایجاد وجاهت قانونی برای سیاست‌های تدوینی و بودجه‌هایی که به تحقیقاتی خاص تخصیص داده می‌شوند کمک می‌کند و همچنین سیاست‌گذاران را در زمانبندی‌ها و اولویت‌بندی‌ها یاری می‌رساند. لازم به ذکر است که پلتفرم‌هایی به این منظور طراحی شده اند [۴۸].

نتیجه‌گیری

موضوع نوآوری مسئولانه طی دو دهه اخیر در مجامع علمی بین‌المللی رواج داشته است، اما کمتر مورد توجه محققان داخل کشور بوده است. بنابراین هدف این مقاله در راستای پرکردن این شکاف، معرفی و ترویج «نوآوری مسئولانه» است. بر این اساس، سیر تحول نوآوری مسئولانه، مفهوم دقیق آن، موانع، اصول و راهکارهای اجرای آن به صورت روشن و شفاف و با ذکر مصادیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

بررسی سیر تحول نوآوری مسئولانه نشان داد که محوریت نظارت بر نوآوری، از نهاد متمرکز دولتی (حکومتی) به تمام ذی‌نفعان نوآوری انتقال یافته است و اهداف نظارت بر نوآوری، از کاهش خطرات، به هدایت نوآوری‌ها به سمت رفع نیازها و حل ابرچالش‌های هر جامعه تحول یافته است. به بیانی دیگر، رویکرد نظارت بر نوآوری‌ها از رویکرد پس‌نگر و تلاش در راستای کاهش ریسک نوآوری عرضه شده به بازار، به رویکرد پیش‌نگر و کمک به پیدایش نوآوری‌ها بر مبنای ارزش‌ها، خواسته‌ها و نیازهای جوامع تغییر یافته است.

با تعریف نوآوری مسئولانه نشان داده شد که وجود چهار مشخصه برای برقراری آن ضروری است: شفافیت، تعامل، مسئولیت متقابل و مسئولیت مشترک. در مواردی که نوآوران از بروز اطلاعات مربوط به نوآوری و از دست دادن مزیت رقابتی خود نگران باشند، مانع از برقراری

کاربردی، به ترویج این موضوع می‌پردازد و می‌تواند مرجع قابل استناد برای پژوهشگران در حوزه مدیریت فناوری باشد.

به عنوان مطالعات آتی، پیشنهاد می‌شود چالش‌های مربوط چهار مشخصه نوآوری مسئولانه در ایران مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرند و راهکارهای سیاستی و تنظیمی لازم برای آن شناسایی شوند. به عنوان نمونه یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، نبود قوانین صیانت فکری و معنوی است که انگیزه نوآوران را در شفاف‌سازی فرایند نوآوری، تضعیف می‌کند. همچنین پیشنهاد می‌شود نگاهی میان سازوکارهای اجرای نوآوری مسئولانه برشمرده شده در این مقاله و اصول حقوقی و قوانین موجود در کشور انجام و راهکارهای لازم ارائه شود.

کمترین میزان برساند. سوم، توجه به ارزش‌های اخلاقی و ملاک‌های پذیرش اجتماعی، از موارد مهمی است که لازم است از بدو شکل‌گیری نوآوری به آن توجه شود. در غیر این صورت، نوآوری‌ها، با وجود سرمایه‌گذاری‌های هنگفت انجام شده، محکوم به شکست خواهند بود. اسکنرهای کل بدن در گیت‌های فرودگاهی که با حمایت‌های مالی زیادی توسط اتحادیه اروپا ایجاد شدند یا دستگاه‌های اندازه‌گیری هوشمند انرژی منازل، به دلیل بی‌توجهی به ملاک‌های پذیرش اجتماعی، در نهایت با شکست مواجه شدند. چهارم، تسهیل زمینه حکمرانی نوآوری و در نهایت فراهم‌سازی اخذ بازخورد در قبال سیاست‌های تدوین شده، از سازوکارهای اجرای نوآوری مسئولانه برشمرده شدند. مقاله حاضر نخستین مقاله فارسی است که موارد گفته شده را پوشش داده است و در قالب مجموعه‌ای جامع و

References

منابع

- [1] A. Pour ezzat, A. Sadabadi, S. Damirchiloo and M. Pakzad, Useful Knowledge; Knowledge Policy Making for Developing the Public Interest by Fuzzy Approach (Persian), Rahyaft, 2014; 24 (57): 17-34.
- [2] R. V. Schomberg, A Vision of Responsible Research and Innovation, in Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society, New York, NY, USA, John Wiley and Sons Ltd., 2013; 51-75.
- [3] H. Chesbrough, Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology., Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- [4] B. Koops, The Concepts, Approaches, and Applications of Responsible Innovation, in Responsible Innovation 2: Concepts, Approaches, and Applications, Springer, 2015; 1-15.
- [5] Stilgoe J., Owen r., Macnagten p., Developing a framework for responsible innovation, Research Policy, 2013; 49 (2): 1568-1580.
- [6] Owen, R., Macnaghten, P., & Stilgoe, J, Responsible research and innovation: from Science in Society to Science for Society, with Society., Science and Public Policy, 2012; 39 (6): 751-760.
- [7] E. Rogers, Diffusion of innovations, New Yor: Free Press, 2003.
- [8] E. V. Hippel, Democratizing Innovation, Massachusetts: The MIT Press, 2005.
- [9] Edler L. and Georghiou J., Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side, Research Policy, 2007; 36: 949-963.
- [10] Saviotti, P. & Pyka, A, On the Co-Evolution of Innovation and Demand: Some Policy Implications, Revue de l'OFCE, 2012; 124 (5): 347-388.
- [11] Schlaile, M.P., K. Klein, and W. Böck, From Bounded Morality to Consumer Social Responsibility: A Transdisciplinary Approach to Socially Responsible Consumption and Its Obstacles, Journal of Business Ethics, 2018; 149: 561-588.
- [12] S. R. Davies and M. Horst, Responsible innovation in the US, UK and Denmark: Governance landscapes, in Responsible Innovation 2, Cham, Springer, 2015; 37-56.
- [13] K. Alasti, Responsible Research and Innovation and the Concept of Moral Responsibility (Persian), Quarterly Journal of Methodology of Social Sciences and Humanities (MSSH), 2019; 25 (100): 59-80.

- [14] Heshmati A.; Maleki A., Responsible Governance of Research and Innovation in Universities (Persian), *Journal of Iranian Social Studies*, 2018; 12 (2): 28-52.
- [15] A. Moussavi, Avenues of Contact and Collaboration for Philosophy of Science with STI Policy (Persian), *Journal Of Science And Technology Policy*, 2019; 11 (2): 17-28.
- [16] V. Pareto, *Manual of political economy*, New York: Kelley: Reprint ed, 1971.
- [17] W. Jevons, *The theory of political economy* (1965 reprinted 5th ed.), New York: Sentry Press, 1871/1957.
- [18] L. Walras, *Elements of pure economics or the theory of social wealth*, 1969 ed, Cranbury: Scholar's Bookshelf., 1874.
- [19] M. Kudic, *Innovation networks in the German laser industry: Evolutionary change, strategic positioning, and firm innovativeness.*, Cham: Springer, 2015.
- [20] J. Courvisanos, The ontology of innovation: Human agency in the pursuit of novelty, *History of Economics*, 2007; 45: 41-59.
- [21] B. Greene, *The fabric of the cosmos: Space, time, and the texture of reality*, New York: Random House, 2004.
- [22] Owen R., Stilgoe J., Macnaghten P., Gorman M., Erik Fisher, and Guston D., A Framework for Responsible Innovation, in *Responsible Innovation*, J. B. a. M. H. Richard Owen, Ed., UK, John Wiley & Sons, Ltd., 2013; 27-50.
- [23] Buchmann T., and Pyka A., *Innovation networks.*, in *Handbook on the economics and theory of the firm*, Cheltenham., Edward Elgar, 2012; 466-482.
- [24] Schlaile M., Mueller M., Schramm M., Pyka A., *Evolutionary Economics, Responsible Innovation and Demand: Making a Case for the Role of Consumers*, *Philosophy of Management*, 2018; 17: 7-39.
- [25] Narimani M., Hosseini J., *The Theoretical Foundations of Science, Technology and Innovation Policy from the View of Economic Schools* (Persian), *Journal of Science and Technology Policy*, 2019; 11 (2): 58-70.
- [26] R. Von Schomberg, *The New Paradigm for Science, Technology and Innovation Policy*, Editon Sigma, 2015.
- [27] Commission of the European Communities, *Nanosciences and Nanotechnologies: An Action Plan for Europe 2005-2009-Second Implementation Report 2007-2009*, the European Parliament and the European Economic and Social Committee, 2009.
- [28] Karinen, R.; Guston, D.H., *Towards Anticipatory Governance. The Experience with Nanotechnology, in Governing Future Technologies. Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime*, Dordrecht, 2010; 217-232 .
- [29] R. Von Schomberg, *From the ethics of technology towards and ethics of knowledge*, Working document of the Service of the European Commission, 2007.
- [30] M. v. Oudheusden, *Where are the politics in responsible innovation? European governance, technology assessments, and beyond*, *Journal of Responsible Innovation*, 2014; 1 (1): 67-86.
- [31] Koops B.J., Oosterlaken I, Romijn H., Swierstra T., and Van Den Hoven J., *Responsible Innovation 2: Concepts, Approaches, and Applications*, Switzerland: Springer, Cham, 2015.
- [32] Hartley S., Pearce W., and Taylor A., *Against the Tide of Depoliticisation: The Politics of Research Governance*," *Policy & Politics*, 2017; 45 (3): 361-377.
- [33] Ribeiro B., Robert D.J. S., and Millar K., *A Mobilising Concept? Unpacking Academic Representations of Responsible Research and Innovation*, *Science and Engineering Ethics*, 2017; 23 (1): 81-103.
- [34] Freeman, R. Edward, Jeffrey S. Harrison, Andrew C. Wicks, Bidhan Parmar, and Simone de Colle, *Stakeholder Theory: The State of the Art*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2010.
- [35] Blok V., and Lemmens P., *The emerging concept of responsible innovation. Three reasons why it is questionable and calls for a radical transformation of the concept of innovation*, in *Responsible innovation 2: Concepts, approaches, and applications*, Springer, Cham, 2015; 19-35.

- [36] A. Islam, Methods of open innovation knowledge sharing risk reduction: a case study, *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 2012; 2 (4): 294-297.
- [37] J. West, Appropriability and open innovation, in *Open innovation: researching a new paradigm*, New York, Oxford University Press, 2006; 109-133.
- [38] Burchell J. and Cook J., Stakeholder dialogue and organizational learning: changing relationships between companies and NGOs, *Business Ethics: A European Review*, 2008; 17 (1): 35-46.
- [39] V. Blok, Look who's talking: responsible innovation, the paradox of dialogue and the voice of the other in communication and negotiation processes, *Journal of Responsible Innovation*, 2014; 1 (2): 171-190.
- [40] Lawson B., K.J. Petersen, P.D. Cousins and R.B. Handfield, Knowledge sharing in interorganizational product development teams: the effect of formal and informal socialization mechanisms, *Journal of Product Innovation Management*, 2009; 26 (2): 156-172.
- [41] Selsky J.W. and B. Parker, Platforms for cross-sector social partnerships: prospective sensemaking devices for social benefit, *Journal of Business Ethics*, 2010; 94 (1): 21-37.
- [42] R. Von Schomberg, *The Quest for the 'Right' Impacts of Science and Technology: A Framework for Responsible Research and Innovation*, Springer, 2014.
- [43] Bedau M. A., E. C. Parke, U. Tangen and B. Hantsche-Tangen, Social and ethical checkpoints for bottom-up synthetic biology, or protocells, *Systems and Synthetic Biology*, 2009; 65 (3).
- [44] Faure M. and Niessen N., *Environmental Law and Development*, Cheltenham,; Edward Elgar, 2006.
- [45] Moulaei A. and lotfi H., *The Fragility of the Borders of Precautionary and Preventive Principles (Persian)*, *International Law Review*, 2019; 36 (60): 269-290.
- [46] Raffensperger C. and Tickne, J. A., *Protecting Public Health & the Environment: Implementing the Precautionary Principle*, Washington,; Island Press, 1999.
- [47] European Communities, *Better regulation. Simply explained.*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg,; 2006.
- [48] R. Van Est, From techno-talk to social reflection and action. Lessons from public, in *International workshop Deliberating converging*, Berlin, Nov 2010; 25-26.