



The Bible of STI Policy  
Volume 11, Number 2, Summer 2019

---

*Journal of*  
**Science & Technology Policy**

---

## **The Emerging Trends of STI Policy**

**Tahereh Miremadi\***

Associated Professor of IROST, Tehran, Iran

### **Abstract**

In the recent years, there have been a consensus formed over the new trends of innovation policy in the making which are more complex and extensive compared to neo-classic and evolutionary schools. This paper aims to review some of these trends in the context of STI policy theories, and more specifically, to focus on one of them which is set to bring forth new theoretical paradigm to meet environmental challenges. In a comparative studies, the common and distinct characteristics of the new paradigm are pointed out and then, the paper proceeds to explain its policy rationale, governance layers, actors and policy actions. And finally, it conducts the application of this framework on the case of study of water policy in Iran. The paper concludes the neoclassic and evolutionary paradigms designing STI policy with the aim of economic growth cannot be suitable for the framework by which the water policy analysis and the water policy needs the new paradigm of transition failure within which the directionality, demand, coordination and reflexive failure are the rationales for policy making.

**Keywords:** Environmental Challenge, Transition Management, Multi-Level Perspective, Directionality Failure, Demand Failure, Coordination Failure, Reflexive Failure

---

\* miremadi@IROST.com

## روندهای نوآیند در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری

طاهره میرعمادی\*

دانشیار پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران

### چکیده

در سال‌های اخیر، اجماعی شکل گرفته مبنی بر اینکه روندهای نوینی در سیاست‌های نوآوری از منظر تبیینی و تجویزی در حال بروز هستند که به مراتب از انگاره‌های نظری رایج و غالب نئوکلاسیک و تکاملی پیچیده‌تر می‌باشند. مقاله حاضر ضمن مرور پیشینه نظریه‌های سیاست‌های نوآوری، شاخص‌ترین روندهای نوین را معرفی و به طور مشخص به روندی از سیاست‌های نوآوری می‌پردازد که برای تخفیف چالش‌های محیط زیستی ظهور کرده است. در مقایسه تطبیقی که بین این روند و مکاتب قبلی سیاست‌گذاری علم و فناوری انجام می‌گیرد وجه تمایز آنها با رویکردهای غالب قبلی مشخص و در ادامه نیز چارچوب نظری و عملی آن از نظر خردمایه‌سیاستی، لایه‌های حکمرانی، بازیگران و کنش‌سیاستی توضیح داده می‌شود. در پایان، مقاله معضل سیاست‌گذاری آب در ایران را بررسی و آن را با استفاده از این چارچوب به عنوان یک مورد مطالعاتی تحلیل می‌کند. مقاله به این نتیجه رسیده که تحلیل سیاست‌های آب در ایران در چارچوب نظریه‌های نئوکلاسیک و تکاملی که به منظور افزایش رشد اقتصادی به طراحی سیاست‌های نوآوری می‌پردازند قابل انجام نبوده و تنها در چارچوب روند جدید تحلیل سیاست و با استفاده از خردمایه شکست‌گذار با زیرمجموعه‌های شکست جهت‌گیری، شکست تقاضا، شکست هماهنگی و شکست تفکر بازانديشانه و انتقادی، می‌توان به تحلیل آن پرداخت.

**کلیدواژه‌ها:** چالش‌های محیط زیستی، مدیریت‌گذار، چشم‌انداز چندوجهی، شکست جهت‌گیری، شکست بازانديشی

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

Miremadi, T. (2019). *The Emerging Trends of STI Policy*. *Journal of Science & Technology Policy*, 11(2), 619-633. {In Persian}.

### ۱- مقدمه

تدریجی ابرانگاره‌های غالب یعنی ابرانگاره نظام‌های نوآوری دانست. چیزی نگذشت که مشخص شد این نشانه‌ها، دال بر تغییر ریشه‌ای انگاره‌های نظری سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری است. برخی نویسندگان با اشاره به اینکه بین سیاست‌های نوین با سیاست‌های پیشین تفاوت‌های اساسی وجود دارد، آن را ظهور نسل دیگری از سیاست‌های مأموریت‌گرای بعد از جنگ دوم خواندند [۲ و ۳].

این نظر توسط منابع دیگری که به طور روز افزونی به شمار آنها اضافه می‌شود از جمله اشتاین مولر و شات [۴] تأیید شد. این دسته نویسندگان معتقدند که این چرخش تازه که پایه‌های فعلی حوزه سیاست‌گذاری نوآوری را لرزانده، خود حکایت

از آغاز دهه دوم قرن بیست و یکم به بعد، پژوهشگران سیاست‌های نوآوری به وجوه متفاوت و با واژگان متنوع، از ظهور پدیده‌ها و روندهای نوین در حوزه سیاست‌های نوآوری سخن گفتند که با چارچوب‌های رایجی که از بعد از جنگ دوم با عنوان اقتصاد نئوکلاسیک و بعد از دهه هشتاد تحت عنوان اقتصاد تکاملی بر صحنه سیاست‌گذاری نوآوری تسلط داشته، کاملاً متفاوت بوده است. سوزانا بوراس [۱] از جمله اولین کسانی بود که نشانه‌های این تحول را شناسایی و دسته بندی کرد اما آن را تنها علائمی از تغییر

همچون حمل و نقل، بانکداری، هتل‌داری و گردشگری، رستوران‌های زنجیره‌ای و یا شبکه سلامت می‌شود [5]. حوزه‌های گسترش یافته دیگری نیز رواج یافته که مهم‌ترین آنها مدل نوآوری‌های باز است. این حوزه‌ها بر مفاهیم جدیدی مانند بوم‌سازگان نوآوری تأکید دارد. پیشینه بوم-سازگان نوآوری بر مرزبندی قلمرو محیطی شرکت‌ها و ارتباط این قلمرو با بن‌سازه محصول و بوم‌سازگان تجاری<sup>۲</sup> استوار است از سوی دیگر، پیشینه نوینی حول نوآوری‌های کاربرمحور شکل گرفته است. در این پیشینه، مفروض است که ترجیحات کاربران و مصرف‌کنندگان تمام و کمال در فرآیند طراحی محصول اثرگذار باشد [6].

پژوهش در مورد تبعات سیاست‌های نوآوری در کاهش فقر یکی دیگر از حوزه‌هایی است که در اثر گسترده شدن سیاست‌های نوآوری مورد توجه واقع شده است. ارتباط مستقیم نوآوری و کاهش فقر یک پدیده به نسبت جدید است. به علاوه، در حوزه نوآوری با هدف عدالت اجتماعی، اخیراً به غیر از عدالت توزیعی و کاهش فقر، عدالت جنسیتی [7] و منطقه‌ای [8] نیز مورد توجه قرار گرفته است.

حوزه نوین دیگری که به خصوص بعد از برنامه‌های چشم‌انداز ۲۰۲۰ اروپا باب شده، حوزه "نوآوری مسئولانه" است که به عنوان زیرمجموعه موضوع اخلاق پژوهش گسترش یافته است و منظور از آن ترویج و بسط فعالیت‌های نوآورانه‌ای است که به جای افزایش نرخ رشد اقتصادی با هدف افزایش رفاه واقعی جامعه طراحی شده باشد [9].

آخرین حوزه که شاید بتوان گفت مهم‌ترین حوزه نوین در سیاست‌های نوآوری است، متشکل از سیاست‌هایی است که با هدف مقابله با چالش‌های محیط زیستی و کاهش وابستگی به انرژی سوخت‌های فسیلی طراحی شده است [10].

پژوهش‌هایی که با تکیه به این حوزه‌های نوین انجام می‌شود، غالباً منحصر به یک روند خاص نیستند و به عنوان ابزارهای مفهومی هریک با خود ترکیبی از نگرش‌های جدید را حمل می‌کنند. به طور مثال، پژوهش‌های مرتبط با نوآوری عدالت‌محور معمولاً نظرگاه‌های نوآوری مسئولانه را نیز پوشش می‌دهند، یا پژوهش‌هایی که در رابطه نوآوری‌های اجتماعی و خدمات هستند، نسبت به جنبه عدالت‌های

از یک چرخش ماهوی در حوزه نظر و عمل در سیاست‌گذاری نوآوری دارد. در تأیید همین جریان، اخیراً چندین کنفرانس درباب آینده سیاست‌گذاری نوآوری تشکیل شده که خود گویای این مطلب است که اجماعی در جامعه سیاست پژوهان و سیاست‌گذاران نوآوری بر سر وقوع چرخش چارچوب‌های اصلی این حوزه و روندهای جایگزین آن به وجود آمده است.

مقاله حاضر، نخست توضیح موجزی در رابطه با تحولات سیاست‌های نوآوری در قرن بیست و یکم ارائه می‌کند و به معرفی چندین موج تحول می‌پردازد. اما به دلیل محدود بودن فضای مقاله، تنها یکی از آنها را که به نظر می‌رسد عمده‌ترین آنها باشد، بررسی می‌کند. مقاله در ادامه مشخص می‌کند که اولاً، این حوزه چه چارچوب نظری متفاوتی با چارچوب رایج دارد. دوم، بر چه خرده‌مایه‌های سیاستی استوار است. بازیگران و کنش‌های سیاستی آن چیست. پس از آن سازگاری این چارچوب را با مسائل و مشکلات محیط زیستی کشورهای جهان سوم بررسی می‌کند و بالاخره در پایان، تحلیل مسئله سیاستی آب در ایران را به عنوان مورد مطالعاتی طرح می‌کند.

## ۲- حوزه‌های نوین و روندهای نوین

ایران‌گاره سیاست‌گذاری نوآوری غالب در دهه ۱۹۸۰، نگرش نظام‌های نوآوری با سطح تحلیل‌های متفاوت ملی، منطقه‌ای، بخشی بوده است. صاحب‌نظران از اوایل دهه ۱۹۹۰، متوجه روند جدید گسترش الگوی سیاست «نوآوری» به طرف حوزه‌های تا حدی غیرمتعارف شدند. در روند جدید، سیاست‌های نوآوری اگر چه همچنان سیاست علم، پژوهش و فناوری را در مرکزیت خود دارد، ولی حوزه‌های بی‌شماری را ورای این هسته مرکزی نیز پوشش می‌دهد. بوراس نام این فرآیند را گسترده سازی<sup>۱</sup> حوزه سیاست‌های نوآوری نامید [1]. از نظر وی، یکی از این نشانه‌ها، گسترش سیاست‌های نوآوری در بخش خدمات است. تا به حال در چارچوب حاکم بر سیاست‌های نوآوری، توجه اصلی معطوف به حوزه نوآوری فناورانه بوده، در حالی که در رویکرد نوین عنایت زیادی به سرمایه‌گذاری در دانش‌محور کردن حوزه خدمات

فنی فعلی به نظام‌های توسعه پایدار در جوامع انسانی مطرح شد.

یادآوری می‌شود که در نگرش‌های نئوکلاسیک و تکاملی، اولویت فن‌سالاری و نخبه‌گرایی، یک مفروض اصلی است و نیل به اهداف اجتماعی و محیط زیستی در گرو به ثمر رسیدن اهداف اقتصادی و ایجاد امکان برای بازتولید ثروت می‌باشد.

تا قبل از آغاز قرن بیست و یکم و حتی دهه اول آن، نگرش نظام ملی نوآوری در فضای سیاست‌پژوهی بی‌رقیب می‌نمود. لکن با افزایش چالش‌های محیط زیستی در جهان، این نگرش نخست کوشش کرد راه‌حل‌های محیط زیستی را تحت عنوان نوآوری‌های فناورانه دوستدار محیط زیست یا نوآوری‌های سبز وارد پیشینه خود کند [۱۲]. از نظر این مکتب، طراحی قالب اصلی سیاست‌های این حوزه می‌بایست بر مبنای آمیخته‌ای از سیاست‌های نوآوری فناورانه و اجتماعی در طرف عرضه و سیاست‌های محیط زیستی در طرف تقاضا [۱۳] شکل گیرد. اما به تدریج مشخص شد که نگرش نظام نوآوری نمی‌تواند با دیدگاه ایستای خود تنها با توضیح روابط بین بازیگران، شبکه‌ها و نهادها، توصیه‌های سیاستی لازم را دربر داشته باشد، این بود که به جز رویکرد نظام‌های نوآوری فناورانه که علاوه بر ساختار به پویایی کارکردها نیز می‌پردازد [۱۴]، بقیه شاخه‌های نگرش نظام نوآوری به تدریج در برابر سیل منتقدین آن عقب‌نشینی کرده و یا کوشش کردند خود را با تحولات جدید تطبیق دهند.

از آن پس، با توجه به مسائل تازه، انگاره‌های نظری نوین مانند مدیریت گذار [۱۵]، چشم‌انداز چندسطحی [۱۶] و مدیریت راهبردی کنام [۱۷] مقبولیت یافت. واژگان جدیدی از جمله کلید واژه "نوآوری در نظام"<sup>۱</sup>، در مقابل "نظام‌های نوآوری" رایج شد. مدیریت گذار برعکس دو نگرش قبل، این طور فرض می‌کند که سیاست‌های متعارف نوآوری مبتنی بر رشد اقتصادی خود به خود به تحقق اهداف سیاست‌های محیط زیستی منجر نمی‌شود و نیل به آنها در گرو یک روند تحول اساسی و گذار نظام‌مند به نوع دیگری از این سیاست‌ها است.

با افزایش اولویت توجه به چالش‌های محیط زیستی، ناتوانی چارچوب‌های غالب اقتصاد نوآوری که فراهم آورنده

جنسیتی و کارآفرینی زنان نیز طرح بحث نموده‌اند. در پژوهش‌های سیاست‌گذاری نوآوری با ملاحظات محیط زیستی نیز، معمولاً با ترکیبی از نوآوری مسئولانه و عدالت منطقه‌ای مواجه هستیم.

پژوهشگرانی که در مورد روندهای نوین تحقیق می‌کنند، معتقدند که چالش‌های محیط زیستی، ابعادی فراتر از مسائل عادی سیاست‌گذاری نوآوری دربر دارد، از این رو، آن را "معضل"<sup>۱</sup> یا "مسئله بدخیم"<sup>۲</sup> سیاسی می‌نامند. "معضل" سیاسی<sup>۳</sup> به این معنا است که به آسانی گره‌گشایی نمی‌شود و هیچ راه‌حل واحدی برای رفع همه ابعاد مسئله وجود ندارد. هر کوششی برای حل یک بعد از آن، به وخیم‌تر شدن ابعاد دیگر می‌انجامد. بنابراین قالب این سیاست‌ها نیز باید با قالب‌های رایج سیاست‌های نوآوری متفاوت بوده و بر انگاره‌های نظری نوینی بنا شده باشد [۱۱].

### ۳- گستره سیاست‌های نوآوری با ملاحظات محیط زیستی و تمایز آن با چارچوب رایج

سیاست‌های نوآوری با ملاحظات محیط زیستی، با تمرکز بر نوآوری‌های محیط زیستی<sup>۴</sup>، فناوری‌های سبز<sup>۵</sup> و یا نوآوری‌های دوستدار محیط زیست<sup>۵</sup> از سال‌های دهه ۱۹۷۰ معرفی شده بود، اما تنها حاشیه محدودی مثلاً در رابطه با افزایش بهره‌وری منابع به خود اختصاص می‌داد.

از سال‌های ۲۰۰۰ با طرح مسئله گرم شدن زمین و تغییر اقلیم مشخص شد که رویارویی با مخاطرات محیط زیستی خود به یکی از چالش‌های سیاست‌های نوآوری تبدیل شده است. منظور آن است که با تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی روزمره مردم توسط چالش‌های محیط زیستی، متولیان سیاست‌های علم و فناوری باید نشان می‌دادند که تخصص آنها چگونه می‌تواند در خدمت طراحی راهبردهای کاهش مخاطرات محیط زیستی درآید. بنابراین، محورهای نوآوری در حوزه‌های آب و انرژی، امنیت غذایی و آلودگی هوا و غیره که تا قبل از آن تنها موضوعات حاشیه‌ای محسوب می‌شدند، در مرکز توجه قرار گرفت و بحث گذار نظام‌های اجتماعی -

1- Resistant to solution  
2- Wicked problem  
3- Eco-innovation  
4- Green technology  
5- Environment friendly innovation

تنها نمی‌توان کنش آنها را در چارچوب رقابت و همکاری شرکت‌ها توضیح داد. در حقیقت، ابعاد فرهنگی، مسئله قدرت سیاسی و مقاومت در برابر نوآوری به خاطر منافع اقتصادی و یا تعلقات قومی حضور پر رنگی دارند [۱۸] و همه اینها راه‌حل‌های بسیط و ساده نظام‌های نوآوری را به شدت کم‌اثر می‌سازد. در جدول ۱ مقایسه اهم محورهای نگرش نظام‌های نوآوری و نظریات مبتنی بر چرخش اخیر نظری سیاست‌گذاری نوآوری دیده می‌شود.

#### ۴- خرده‌مایه سیاست‌گذاری نگرش جدید

قبل از بحث در مورد خرده‌مایه سیاستی این نگرش جدید باید خاطر نشان کرد که این نگرش ادعایی مبنی بر جایگزینی نگرش‌های قبل از خود ندارد و تنها به عنوان ارائه‌کننده سیاست‌های مکمل مطرح است. در این نگرش نیز همچون نگرش‌های نئوکلاسیک و تکامل‌گرا، مفهوم "شکست" به عنوان خرده‌مایه سیاست‌گذاری و تحت عنوان شکست‌گذار مطرح است. می‌دانیم قبلاً نیز ما به صورت کلی با مفاهیمی تحت عنوان شکست‌گذار و شکست قفل‌شدگی آشنا شده‌ایم [۱۹]. اما در پیشینه نوین مدیریت‌گذار، مقوله شکست‌گذار به تفصیل توسط وبر و روهراچر<sup>۲</sup> [۲۰] تبیین و در چهار محور مقوله‌بندی شده است که عبارتند از:

#### ۴-۱ شکست جهت‌گیری<sup>۳</sup>

از نظر این نویسندگان، زمانی با پدیده "شکست جهت‌گیری" روبرو هستیم که یا اجماعی در مورد جهت‌گیری سیاست‌ها وجود نداشته باشد و یا اجماع لازم در دستور کار سیاست‌ها بر مبنای نادرستی استوار شده باشند. مثلاً اهداف در طراحی سیاست‌ها، به جای تغییر به طرف توسعه پایدار، تنها تغییر فناوری باشد. به طور مثال، زمانی که در دستورکار گذار سامانه استحصال و مصرف آب، تمام منابع مالی را روی حل گلوگاه‌های فناوریانه صرف کنیم و از راهبردهای دیگر جهت مدیریت و کاهش تقاضا مانند کاهش هرز آب و مدیریت شبکه‌های توزیع استفاده نکنیم، حتی به فرض افزایش عرضه آب، خیلی زود، روندافزایش تقاضا نیز با سرعت بالاتری شتاب خواهد گرفت و شکاف بین عرضه و تقاضا را دوباره

خرده‌مایه‌های سیاستی نوآوری بودند به طور محسوسی قابل مشاهده شد و نیاز به وجود انگاره‌های نظری مانند مدیریت‌گذار که توانایی تحلیل‌های پیچیده‌تری عرضه می‌کند، افزایش یافت. این چنین بود که به تدریج، نقد دیدگاه‌های اقتصاد نوآوری در محافل آکادمیک رایج گشت.

نقد اصلی به نظریه‌های مرتبط با اقتصاد نوآوری معطوف به ستون اصلی نگرش نظام‌های نوآوری است که بر اساس اصل مطلوبیت نوآوری فناوریانه استوار است. پیش‌فرض اولیه نگرش نظام‌مند و تکاملی آن است که "نوآوری فناوریانه" دارای مطلوبیت ذاتی است. منتقدان نگرش نظام‌های نوآوری می‌پرسند نوآوری "برای چه و به چه قیمتی" به دست می‌آید. آنها می‌گویند نوآوری در نگرش نظام‌های نوآوری بر مبنای تولیدات انبوه و وابسته به مصرف سوخت‌های فسیلی است و نظام‌های غالب فرهنگی مصرف بیشتر و مالکیت فردی را تشویق می‌کند. تبعات چنین نوآوری، آلودگی محیط زیست، مصیبت منابع<sup>۱</sup> و افزایش بین فقیر و غنی است. نوآوری فناوریانه چه بسا حریم خصوصی افراد را نقض کند، اخبار دروغ منتشر کند و بر رژیم‌های دموکراتیک تأثیر مخرب بگذارد. نوآوری فناوریانه همچنین می‌تواند تروریسم را اشاعه دهد و باعث کاهش تنوع زیستی گردد. با این وجود در این نگرش، ابزار مفهومی برای تبیین تأثیرات منفی نوآوری فناوریانه وجود ندارد.

از نظر منتقدان، اصولاً نظام‌های نوآوری با روش‌های توصیف، تشریح و تحلیل مسائل ایجاد و اکتساب فناوری بدون در نظر گرفتن رژیم‌های توزیع و مصرف نمی‌توانند مشکلات جوامع امروز را تبیین کنند. به علاوه، راه‌حل‌های ساده انگارانه آنها که همگی بر محوریت افزایش بیشتر نوآوری فناوریانه می‌چرخد، قادر نیست به جز راه‌حل‌های سازه‌ای، راه‌حل اساسی دیگری ارائه کند، زیرا معضلات سیاسی، بسیار پیچیده‌تر از آن است که نگرشی تنها مبتنی بر دغدغه نوآوری فناوریانه رهگشا باشد. زیرا تحلیل آنها محتاج یک چشم‌انداز چندسطحی و چند حوزه‌ای است و نمی‌توان معضلات سیاسی را در یک سطح تحلیل واحد دسته‌بندی کرد. همچنین، در بحث چالش‌های سیاسی و از جمله چالش‌های محیط زیستی، با توجه به اینکه ماهیت بازیگران متنوع است،

2- Weber and Rohracher  
3- Directionality failure

1- Tragedy of Commons

جدول ۱) مقایسه محورهای نگرش نظام‌های نوآوری با نظریات اخیر

عنوان	نگرش نظام‌های نوآوری	نگرش مدیریت گذار و نگرش‌های وابسته به آن
هدف سیاست‌گذاری	افزایش نرخ رشد و رقابت‌پذیری در بین کشورها	چالش‌های عظیم و مشکلات امنیتی در مقیاس جهانی
محوریت سیاست‌گذاری	بنگاه‌ها	جوامع انسانی
جهت نوآوری	همواره مطلوب	هر دو احتمال مطلوب یا نا مطلوب بودن
بازیگر اصلی	در اغلب موارد دولت	حضور پررنگ جامعه مدنی و بنگاه‌های خصوصی در کنار دولت
جهت‌گیری <sup>۲</sup> سیاست‌گذاری	معطوف به بازیگران، شبکه‌ها و نهادهای نظام نوآوری	معطوف به حوزه‌هایی فراتر از اجزاء نظام نوآوری
ماهیت نوآوری	بیشتر معطوف به نوآوری فناورانه	بیشتر متوجه نوآوری‌های نهادی و اجتماعی و نوآوری در نظام

افزایش خواهد یافت. بنابراین سیاست‌های نوآوری که هدف اصلی آن پایداری و برتابی<sup>۱</sup> نظام‌های اجتماعی-فنی نباشد و تنها به افزایش عرضه؛ ( توسعه سازه‌های مهندسی سد، کانال‌های انتقال آب و...) اتکا داشته باشد، بدون اینکه به مدیریت تقاضا و راه نوآورانه تعادل بخشی بین عرضه و تقاضا توجه کند، دیر یا زود محکوم به شکست است. محققان معتقدند که برای جلوگیری از شکست جهت‌گیری، دستورکار باید تا حد امکان، از طیف وسیع‌تری از ذینفعان استفاده کرده باشد. هر قدر که دستورکار دربرگیرنده نظرات ذینفعان متنوع‌تری باشد و راه‌های نوین به کمک جمع‌کشف شود و امکان به چالش کشیدن نظراتی که تا به حال حاکم بوده‌اند، توسط گروه‌ها و دسته‌های متفاوت وجود داشته باشد، نتیجه فرآیند ارزنده‌تر خواهد بود. باید تأکید کرد حکمرانی روند مدیریت گذار در ذات خود یک روند سیاسی است و از این جهت باید فضا برای شناسایی و بررسی مسیرهای گذار و انتخاب بین آنها از طریق مذاکره با گروه‌های مختلف آماده باشد [۲۰].

#### ۴-۲ شکست شکل‌دهی به تقاضا

این محور نیز در قالب نگرش نظام‌مند زیر عنوان سیاست‌های طرف تقاضا مطرح شده است. در پیشینه نظام‌های نوآوری معمولاً تقاضا به مفهوم اقتصادی آن مطرح می‌شود. اما در نگرش مدیریت گذار، مسئله ابعاد اقتصادی تقاضا، تنها یکی از ابعاد مرتبط با مسئله تقاضا برای نوآوری است. شکست شکل‌گیری تقاضای محیط زیستی، زمانی مطرح است که بین زندگی روزانه مصرف‌کننده و کاربری محصول نوآوری معطوف به حل چالش‌ها، هنوز پیوندی وجود نداشته باشد. این غیبت نتیجه فقدان آینده‌نگری در اجتماع است. همچنین

علائم تحریک و جهت‌دهنده به تقاضا وجود ندارد. پرسش اصلی آن است که چگونه می‌توان برای یک نوآوری با اهداف زیست‌محیطی تقاضا ایجاد کرد، یعنی آن را تحریک کرده و به آن جهت داد [۲۱]. چگونه نیاز مصرف‌کننده برای خرید نوآوری محیط زیستی از سوی افراد جامعه احساس و به تقاضا تبدیل می‌شود و چگونه به آن پاسخ داده می‌شود. می‌دانیم که بین نیاز اصولی به داشتن یک نوآوری محیط زیستی و تقاضای واقعی برای آن، شکاف بزرگی وجود دارد که رفع آن تنها با افزایش آگاهی و دادن اطلاعات در مورد ریسک‌های محیط زیستی امکان دارد. تفکر اقتصادی و کوتاه‌مدت قادر نیست که نیاز واقعی به تشویق مصرف سامانه‌های حمل و نقل عمومی با هدف صرفه‌جویی در مصرف بنزین از خودروهای عمومی به شکل تقاضای واقعی تحقق ببخشد. در اینجا است که همه چیز در گرو دو عامل است: اول عامل سرمایه اجتماعی دولت به عنوان نماینده جامعه در تبیین سیاست‌های دورنگرانه و معطوف به منافع جمعی. زیرا پذیرش جامعه از برنامه‌های دولت و مشروع بودنشان چه به لحاظ محتوا و چه فرآیند به میزان اعتماد به نظام حکمرانی بستگی دارد. دوم مسئله هوشمندی و استفاده از فنون آینده‌نگاری در طراحی سیاست است که چگونه نیازهای واقعی و دراز مدت جامعه تشخیص داده شود و با چه ابزاری به تقاضای مؤثر تبدیل شود. عدم موفقیت در هریک از این دو فرآیند به شکست شکل‌گیری تقاضا می‌انجامد [۲۱].

#### ۴-۳ شکست هماهنگی سیاست‌ها

منظور از شکست هماهنگی، عدم توانایی برای هماهنگی افقی بین سیاست‌هایی است که در حوزه‌های مختلف طراحی شده اما تبعات آن بر یکدیگر تأثیر منفی می‌گذارند. می‌دانیم که

1- Resilience  
2- Directionality

تصمیم‌گیری است. زمانی که از شکست تفکر بازان‌دیشی در جامعه‌ای صحبت شود، در واقع به امتناع تفکر نقادانه در فرآیند و محتوای تصمیم‌گیری‌ها اشاره می‌شود. ریشه این امتناع می‌تواند فرهنگی باشد یعنی این که موانع ادراکی و شناختی در نقد بنیانهای فکری فردی وجود دارد. اما از سوی دیگر می‌تواند اشاره به ضعف و ناتوانی نهادهای اجتماعی باشد که به عدم مشارکت گروه‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری منجر می‌شود [۲۳]. حکمرانی بازان‌دیشانه یا تأملی در پیشینه گذار، بر همه این سنت‌های فلسفی تکیه دارد و بنابراین یک پدیده متنوع از جامعه نیست، بلکه بر ساختار اجتماعی استوار است که اعضای آن و یا حداقل گروه‌های مرجع اجتماعی آن قادر به کنش تأملی-انتقادی و بازان‌دیشی در ترجیحات فرهنگی جامعه و قواعد بازی در اجتماع خود هستند. بنابراین مفروض آن است که بُعد ادراکی-فرهنگی و بعد اجتماعی فرآیند تفکر تأملی-بازاندیشانه دوروی یک سکه می‌باشند. به طور مثال، زمانی که شات و گیلز در مورد مفهوم فرهنگی یک مصنوع<sup>۲</sup> به نام "خودرو" صحبت می‌کنند [۲۴] و خودرو را سمبل آزادی غرب می‌شناسند، بر وجود رابطه بین مفهوم اجتماعی خودرو به عنوان نماد آزادی فردی در حرکت و حمل و نقل دقت دارند. از آنجا که در عصر فعلی این حق فردی در تعارض با حقوق عمومی استفاده از هوای پاک به عنوان یک خیر عمومی درآمده، سیاست‌های تشویقی استفاده از حمل و نقل عمومی یکی از الزامات سیاست‌های گذار در حمل و نقل شناخته شده است. بدیهی است که در این سیاست‌ها تأثیر رابطه نمادین فرهنگی-ادراکی در سیاست‌گذاری‌های خودرو که بر توازن بین حقوق فردی و عمومی اشراف دارد، باید لحاظ شود، زیرا طبیعتاً تا وقتی در فرآیند تصمیم‌گیری حقوق جمع بر فرد ارجحیت نیابد و از طریق ارتقاء آگاهی اجتماعی، مصرف‌کننده با تغییر ترجیحات خود، حقوق عمومی استفاده از هوای پاک را بر آزادی فردی خود (استفاده از خودرو شخصی) ترجیح ندهد، فرآیند گذار به طرف سامانه حمل و نقل پایدار محقق نخواهد شد.

ویر و روراچر [۲۰] با توجه به ابعاد دوگانه فرهنگی و اجتماعی عوامل مفقوده در یک نظام غیرخودتنظیم را چنین

هدف فرآیند گذار، تغییرات بنیادین از طریق نوآوری‌های ریشه‌ای در یک نظام اجتماعی-فنی است و از آنجا که تحول در یک نظام اجتماعی-فنی به تغییر در رژیم‌های متعددی بستگی دارد، هم‌افزایی این تغییرات به یک موج تحول خواهی منجر شده و از یک حوزه به حوزه دیگر سرایت می‌کند و دیر یا زود حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی ماورای نظام اجتماعی-فنی را دربر می‌گیرد. لذا هماهنگی بین سیاست‌ها، مستلزم و منوط به تغییر نحوه مداخلات دولتی و ماهیت حکمرانی حوزه سیاستی است.

ابزارهای سیاستی جهت افزایش هماهنگی بر حسب درجه انعطاف اداری دستگاه‌ها و سازمان‌ها متفاوت است. یکی از ابزارهای سیاستی متعارف که ساده‌ترین آنها نیز هست، تشکیل شوراهای عالی و کمیته‌های هماهنگی در حوزه‌های موازی است که معمولاً به عنوان اولین گام در مسیرهماهنگی سیاستی شناخته شده است. در مراحل پیشرفته‌تر، مقوله حکمرانی آزمایشی و تجربه‌محور<sup>۱</sup> مطرح می‌شود. در این شیوه حکمرانی، اهداف اگر چه روشن و شفاف می‌باشند، اما شناورند و به قصد یادگیری و بازآموزی طراحی می‌شوند. در این الگو، حتمیت و قطعیتی که در اشکال دیگر و متداول حکمرانی وجود دارد، کمتر مشاهده می‌شود.

#### ۴-۴ شکست تفکر انتقادی و بازان‌دیشی

اصولاً تفکر تأملی و بازان‌دیشانه چیست؟ باید توضیح داد که اصطلاح کنش تأمل و بازان‌دیشی از واژگان فلسفه غرب گرفته شده و در آنجا به معنای بازان‌دیشی در مبانی تفکر "خویشتن" به قصد جداسازی پیش قضاوت‌ها از تفکر عینی بوده [۲۲] که با پیوند فلسفه با انسان‌شناسی و قوم‌شناسی از معنای اولیه خود تغییر یافته و به معنای نقد نهادهای ادراکی-فرهنگی گروه‌ها درآمده. از سوی دیگر این مفهوم، تحت تأثیر جامعه‌شناسی انتقادی، به معنای حضور همه گروه‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری درآمده. بنابراین این اصطلاح از یک طرف به معنای تأمل (انسان‌شناسی فرهنگی) و از طرف دیگر، به معنای تعامل اجتماعی و آمادگی نهادهای سیاسی برای پذیرش نظرات مخالف است. از یک طرف به معنای تفکر انتقادی به خود و دیگری است و از سوی دیگر به معنای گفتگو و حضور نماینده کلیه گروه‌ها (ذینفعان) در

به دنبال تغییر و یا تثبیت سیستم تولید و توزیع و مصرف‌اند. سیاست‌های مبتنی بر مدیریت گذار، تمام کنشگران عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی را درگیر می‌سازند [۲۰].

هدف مدیریت گذار ارائه یک مدل تدوین مقررات حوزه علوم و فناوری نیست. در واقع این نگرش، یک راهنما در سطح نظام است که با ارائه تمرکز بر اهداف اجتماعی و محیط زیستی و مجهز به تجربه انباشته، روال‌های معمول سیاست‌گذاری را که بنا به عادت ذهنی، اصول آن ثابت فرض شده و در مبانی آن معمولاً کنکاشی صورت نمی‌گیرد، به طور انتقادی، بازبینی می‌کند. به علاوه، در این چارچوب، هیچ راه‌حلی به صورت قطعی، مطلوب نیست. همه چیز تجربی است و انباشت تجربه به نوعی در نهایت باعث تغییر جهت و منافع بازیگران غالب می‌شود. پیچیدگی این فرآیند منعکس کننده پیچیدگی واقعیت‌های اجتماعی است و این امکان را به کلیه بازیگران می‌دهد که با هم مذاکره کنند و راه‌های نوینی را بسازند.

فرض اصلی نظریه مدیریت گذار آن است که اگر طراحی فرآیند مبتنی برخواسته و میل تجربه‌اندوزی و یادگیری سیاستی توسط کلیه ذینفعان باشد، این فرآیند با توفیق همراه است. در حقیقت، این فرض اصلی بر مبنای دو فرض دیگر استوار است: اول مشارکت کلیه ذینفعان و دوم پذیرش همه بازیگران در مورد امکان عقب‌نشینی در بعضی از مواضع برای ساختن اجماع با دیگران. با این حال، پیشنهاد گذار تنها به

برمی‌شمارد: ۱- توانمندسازی بازیگران برای ساخت یک نظام خود تنظیم، ۲- توزیع ترتیبات لازم برای گفتگوی گفتمان‌های متعارض، ۳- تأمین فضا برای تجربه مبتنی بر یادگیری و نیادگیری، و ۴- تشکیل آمیخته‌ای از سیاست‌های انطباقی و اقتضائی برای راهبری فضا به طرف انتخاب‌های تازه که خطرات عدم قطعیت‌ها را تا حد ممکن کاهش دهد. خلاصه محورهای گذاری که شکست می‌خورند و ضرورت حکمرانی گسترده و مشارکت‌پذیر را الزامی می‌سازند در جدول ۲ آورده شده است.

### ۵- الگوی سیاستی و بازیگران مدیریت گذار و کنش سیاستی

اگر چه چارچوب گذار، جامع‌ترین دیدگاه سیاستی در حوزه نوآوری را ارائه می‌دهد اما از نظر وجود صراحت در یک نسخه سیاستی، به هیچ وجه به پای اقتصاد نئوکلاسیک و تکاملی نمی‌رسد [۲۵]. علت آن هم روشن است؛ در حقیقت، مداخله عمومی با منابع دولتی به تنهایی نمی‌تواند ضامن موفقیت یک روند گذار باشد. دولت به تنهایی بازیگر و یا بازیگردان این صحنه نیست و نمی‌تواند به شکل از بالا به پائین مسیر گذار را طراحی و مدیریت کند. بازیگران این حوزه، شبکه‌ای از بازیگران خصوصی و دولتی و نهادهای مدنی هستند که در حوزه‌های حمل و نقل، آب، انرژی و غذا

جدول ۲) انواع شکست‌های گذار [۲۰]

نوع شکست	شرح
شکست جهت‌گیری	نبود اجماع در مورد چشم‌انداز مربوط به جهت نظام
	ناتوانی در ایجاد هماهنگی جمعی بین بازیگران
شکست شکل‌گیری	نبود استاندارد و قوانین کافی و لازم برای ایجاد فناوری
	نبود فضای لازم برای آینده‌نگری و یادگیری نیازهای کاربران
تقاضا	غیبت علائم تحریک و جهت‌دهنده تقاضاهای عمومی
	غیبت توانایی شکل‌گیری تقاضا
شکست هماهنگی	ناهماهنگی سیاست‌ها در سطوح مختلف و نواحی مختلف در سطح ملی و بالاتر
	ناهماهنگی افقی بین تحقیق و توسعه، فناوری و صنعت
سیاست‌ها	ناهماهنگی بین بخش‌های مدیریتی
	ناتوانی نظام به توانمندسازی بازیگران در عرصه خودتنظیمی
شکست تفکر تأملی و انتقادی	غیبت ترتیبات تأملی توزیع شده بین حوزه‌های گفتمان‌های مختلف
	تأمین نبودن فضایی برای تجربه و یادگیری در عرصه عمومی
	فقدان آمیخته‌ای از سیاست‌های انطباقی برای هدایت فضا به طرف انتخاب‌های تازه و رویارویی با عدم قطعیت‌ها



گفتمان‌سازی، تدوین اهداف درازمدت و تغییرات فرهنگی مرتبط با آن است و در یک دوره ۳۰ تا ۵۰ ساله به انجام می‌رسد.

« دوم؛ لایه تاکتیکی<sup>۳</sup>: شامل فرآیند دستورکارسازی، مذاکره، شبکه‌سازی، ائتلاف‌سازی و شناخت موانع است و شامل اقدام‌های مدیریتی مانند تدوین قوانین و مقررات، برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی، نهادهای موجود در رژیم می‌شود و یک افق زمانی ۵ تا ۱۵ سال را دربر می‌گیرد.

« سوم؛ سطح عملیاتی: که فرآیندهای تجربه‌اندوزی، برنامه‌ریزی، اجرای راهبردی و فعالیت‌های مستقل را شامل می‌شود و در سطح اهداف پروژه‌های انفرادی تنظیم شده است. چشم‌انداز زمانی این سطح معمولاً پنج سال است.

« چهارم؛ لایه تأمل و بازاندیشی: لایه‌ای است که از میان تمام سطح‌ها عبور می‌کند و نظارت، سنجش و ارزیابی را با هدف هماهنگی بین‌سیاست‌ها، فرآیندها را توسط سازمان‌ها، شهروندان مختلف بر اساس اهدافی مختلف به انجام می‌رساند.

راهبردی جامع در یک چشم‌انداز سی ساله در حوزه فرهنگی-سیاسی از طریق گفتمان‌سازی اجتماعی و واریسی راه‌های گذار تحقق می‌یابد. این راهبردی از مدیریت رژیم‌ها و ساختارهای موجود جدا شده و به پیشقراولان<sup>۴</sup>، روشنفکران و اندیشکده‌ها وابسته است که فراتر از نظام و گفتمان موجود فکر می‌کنند. کارکرد پیش‌قراولان آن است که گفتمان‌سازی کنند، کلیشه‌های فرهنگی قدیمی را فرو شکنند و راه را برای ظهور روال‌های نوین بازکنند.

توافق و مشارکت و گفتگو توجه ندارد. بخش مهمی از این پیشینه به مسئله مخالفت و مقاومت ساختارهای موجود در برابر هر نوع تغییر ریشه‌ای و تحول اساسی اختصاص دارد. در واقع یکی از اساسی‌ترین تفاوت‌ها بین مدیریت گذار با نگرش‌های نئوکلاسیک و تکاملی آن است که در این نگرش، علاوه بر موضوع سیاست‌گذاری به امر رقابت سیاسی و میل به قدرت هم پرداخته شده است. از نظر آنها، مخالفان تغییر تنها به صاحبان صنعت و دیوان‌سالاران دولتی محدود نشده و حتی مردم عادی که به مصرف زیاد آب و انرژی عادت کرده و در برابر تمهیدات مدیریت گذار مقاومت می‌کنند را نیز شامل می‌شود [۲۶]. انعکاس این محتوا در بسته آمیخته سیاست‌گذاری مدیریت گذار به شکل سیاست‌های تنبیهی مانند حذف یارانه‌های انرژی برای تضعیف نظام‌های اجتماعی-فنی غالب که در برابر تغییر مقاومت می‌کنند، نمود یافته و گستره سیاست‌های آمیخته را بیش از رویکردهای مبتنی بر نظام‌های نوآوری افزایش می‌دهد.

## ۶- لایه‌های راهبردی روند گذار و تلفیق آن با مسئله شکست گذار

همانطور که قبلاً گفتیم بحث راهبردی و حکمرانی سیاست‌های آمیخته نوآوری بسیار پیچیده‌تر از سیاست‌های نوآوری به مفهوم مترادف آن است.

راتمن، لورباخ و کمپ<sup>۱</sup> [۲۷] مسئله پیچیده راهبردی گذار را به چهار لایه مختلف تقسیم کرده‌اند (جدول ۳):

« نخست؛ لایه راهبردی: که شامل چشم‌اندازسازی،

جدول ۳) تلفیق نظریه شکست‌های گذار و لایه‌های راهبردی مدیریت گذار (با استفاده از [۲۶ و ۲۰])

نوع شکست احتمالی	لایه راهبردی	تمرکز	حوزه مشکل‌دار	مقیاس زمانی	سطح حوزه
شکست جهت‌گیری	راهبردی	فرهنگی	نظام اجتماعی-انتزاعی	درازمدت (۳۰ تا سال)	نظام
شکست هماهنگی	تاکتیکی	ساختارها	رژیم/نهادهای	میان‌مدت (پنج تا پانزده سال)	رژیم اجتماعی-فنی
شکست تقاضا	عملیاتی	روال‌سازی <sup>۲</sup> و تجربه‌اندوزی	پروژه‌ها	کوتاه‌مدت/تا پنج سال	کنام‌ها
شکست تفکر انتقادی	تأملی-بازاندیشی	میان سطحی	اجتماعی	مداوم	تمام سطح‌ها و حوزه‌ها

3- Tactical  
4- Frontrunner

1- Loorbach, Rotman and Kemp  
2- Praxis

دلیل تبعات منفی اجتماعی و محیط زیستی آن، رویکرد انتقادی داشتند [۲۹] هم‌زمان با آن، به دلیل بلوغ نهادی ساختار سیاسی این کشورها، امر حکمرانی به شکل شبکه‌ای و پاسخگو و مسئولیت پذیر شده بود. در نتیجه تغییر جهت اهداف سیاست‌ها از رشد اقتصادی به توسعه پایدار با وجود مقاومت بسیار از سوی دیوانسالاران و سرمایه‌گذاران در نظام‌های غالب، هر چند به کندی، اما با مداومت در حال شکل‌گیری و تثبیت است. در این فرآیند، پذیرش نوآوری‌های اجتماعی و فناورانه توسعه پایدار به مدد حمایت‌های ائتلاف‌های سیاسی-اجتماعی و سازمان‌های مردم‌نهاد قدرتمند، انجام می‌شود [۳۰].

در مورد کشورهای در حال توسعه چنین اصلی صادق نیست. البته می‌دانیم که کشورهای در حال توسعه یک مجموعه هماهنگ و منسجمی نیستند که بتوان برای همه آنها حکم کلی صادر کرد. اما به طور کلی، در این کشورها، رویکرد راهبردی هنوز بر مبنای رشد اقتصادی است و ساختارهای سیاسی بر مبنای پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری شکل نگرفته است. بر این اساس مطالعه مدیریت گذار که در پاره‌ای از این کشورها اجرایی شده است، امری بسیار جذاب خواهد بود. از جمله، دو کشور بزرگ چین و هند هم‌اکنون سردمدار کشورهای در حال توسعه‌ای هستند که مسیر گذار در آنها تا حدودی پیش رفته و بر این اساس مطالعاتی صورت پذیرفته است [۳۱]. این مطالعات نشان داده که بر مبنای الگوی مدیریت گذار کشورهای صنعتی نمی‌توان در کشورهای در حال توسعه، انتظار ایجاد تحول را داشت. موانع متعددی مانند توسعه نامتوازن نهادهای اجتماعی و فرهنگی و ناهم‌تکاملی جز فناوری و اجتماعی در سامانه‌های انرژی، کشاورزی و غیره، را باید در نظر گرفت. منشاء سیاست‌های گذار در این کشورها حاصل انتقال و انتشار سیاست‌های کشورهای غربی است یعنی یا مانند چین و عربستان از طریق شرکت‌های چندملیتی به آنها منتقل شده [۳۲] یا مانند کشورهای آفریقایی، از طریق مشروط کردن وام‌های توسعه و یا برنامه‌های سازمان‌های بین‌المللی به آنها القاء شده است [۳۲]. از این جهت، از سرگیری روند گذار ناشی از پویایی درونی نیروهای اجتماعی این جوامع نبوده و ناشی از برنامه‌های سازمان‌های بین‌المللی یا تقاضای بازار جهانی است.

در سطح راهبری تاکتیکی ما با سیاست‌های حاکم بر رژیم مواجه هستیم که از جمله شامل سیاست‌های صنعتی، نوآوری و سیاست‌های محیط زیستی است. در سیاست‌های نوآوری، نوآوری‌های تدریجی برای انطباق رژیم با شرایط تازه انجام می‌گیرد. در سیاست‌های صنعتی، هزینه‌ها و یارانه‌های انرژی فسیلی کاهش می‌یابند. در سیاست‌های محیط زیستی، سازوکارهای انتخاب از راه قوانین و مقررات محیط زیستی، مالی و مالیاتی تغییر می‌کند.

در سطح راهبری عملیاتی، حوزه سیاست‌های تحقیق و توسعه است که به افزایش تنوع و گوناگونی تجربه‌اندوزی ریشه‌ای می‌افزاید. در این حوزه، انواع پروژه‌های تحقیق و توسعه به تدریج به جاگوشه‌های فناوری و کلام‌های بازار تبدیل می‌شوند. اما در کنار هر سه سطح، ما با راهبری کلی و بین‌لایه‌ای نیز سر و کار داریم که راهبری بازاندیشی و تأملی است و کار ارزیابی پروژه‌ها، سنجش دستورکارها، نظارت بر پیشرفت کارها و روند کل گذار را انجام می‌دهد. این ارزیابی در نهایت باید به ارزیابی کل اهداف و شناسایی الگوهای نمونه برسد [۲۷].

چالش‌های بزرگ محیط زیستی، فرآیند سیاست‌گذاری نوآوری را به طرف ملازمت با نهادهای حکمرانی مشارکت‌پذیر هدایت می‌کند. البته این فرآیند باید با پایه عینی و مادی خود یعنی زیرساخت‌ها محلی (وابستگی به مسیر)، ارتباط برقرار کند و از سوی دیگر آن‌قدر برای مشارکت بخش خصوصی انگیزه به وجود آورد که این بخش را با هدف کسب منفعت راغب به ورود فعال در فرآیند گذار کند. در این فرآیند، منافع بخش خصوصی، خیر عمومی، مداخلات دولتی و مشارکت سازمان‌های مردم‌نهاد تعادل بسیار شکننده‌ای را ایجاد می‌کنند که تنها یک مدیریت گذار با خصوصیات بازاندیشی و مشارکت‌پذیری امکان ایجاد آن را دارد [۲۸].

## ۷- شکست سیاست‌های گذار و ویژگی‌های کشورهای

### جهان سوم از جمله ایران

سیاست‌های گذار معطوف به چالش‌های محیط زیستی از زمانی در کشورهای صنعتی مورد توجه قرار گرفت که این گونه جوامع نسبت به سیاست‌های توسعه فناوری خود به

با این حال به نظر می‌رسد که رویکرد انتقادی مدیریت گذار نسبت به رویکرد نظام نوآوری، در رویارویی با چالش‌های بزرگی که ایران هم‌اکنون با آن مواجه است، درس‌های گرانبهایی داشته باشد. از این نظر در بخش آخر ما نحوه کاربست رویکرد مدیریت گذار را جهت تحلیل شکست‌های سیاستی حوزه حکمرانی آب به نمایش می‌گذاریم.

## ۸- مطالعه موردی سیاست‌های آب: معضل بزرگ

### سیاست گذاری نوآوری در ایران

مطالعات تاریخی در مورد مدیریت آب در ایران نشان می‌دهد که مسئله استحصال، ذخیره‌سازی و توزیع آب همواره یکی از محورهای اصلی همکاری و تعارضات اجتماعی در ایران بوده است. این مطالعات تأکید می‌کنند که حکمرانی آب در گذشته بر اساس خصوصیات بومی هر منطقه، بر مبنای کاربرد نوع خاصی از فناوری استحصال آب مانند قنات‌ها و کاریزها، آب‌بندها و سازه‌هایی مانند آسیاب‌های آبی بنیان نهاده شده و برای بهره‌برداری و توزیع آن، از سوی ترتیبات اجتماعی-نهادی ویژه‌ای مانند «بنه» در چارچوب نظام اجتماعی ملوک الطوائفی پشتیبانی می‌شدند. به این ترتیب، یک نظام کامل اجتماعی-فنی گسترده شامل تشکیلات خاص صنعتی-محلی مرکب از ذی‌نفوذان و ذینفعان و مبتنی بر نوآوری بومی در حوزه فناوری و حفاظت از منابع بر اساس الگوی پایداری در هر منطقه در طی صدها سال شکل گرفته و دانش فنی بومی هر منطقه را به شکل سینه به سینه استاد-شاگردی انتقال می‌داده است [۳۴].

همان‌گونه که نظام اجتماعی بنه با نظام فنی قنات‌ها که آب را کیلومترها در دل صحراها توزیع می‌کرده، نظام سنتی اجتماعی-فنی آب را به شیوه‌ای برپا نموده بود که قرن‌ها از طریق حکمرانی محلی و با همکاری اجتماعی مردم، سازگاری با محیط و خودکفایی کشاورزی را به همراه داشت. این نظام سنتی با اصلاحات ارضی دهه ۴۰ شمسی و ورود پمپ‌های آبی و چاه‌های عمیق و همچنین احداث سدهای عظیم از هم فروپاشید و نظامی از فروپاشی آن برآمد که به نظر می‌رسد برتابی و پایداری آن در برابر چالش‌های محیط زیستی به مراتب کمتر است

سؤالی که اکنون با روبرو هستیم آن است که اکنون که ایران با

این ویژگی طبیعتاً نکات منفی و مثبت دربردارد: نکته مثبت آن این است که با یادگیری از تجارب صورت گرفته در این کشورها، تجربه‌اندوزی بسیار سریع‌تر انجام می‌گیرد و می‌تواند روند گذار را البته در بعد فنی آن بسیار سریع‌تر دنبال کند. اما از آنجا که آغاز فرآیند گذار از پویایی درونی این جوامع سرچشمه نگرفته، بلکه به شکل القای سیاستی و یا تقلیدی منتقل شده، خواه نا خواه نکات منفی نیز دربردارد. طبیعی است که در این شرایط، بازیگردان اصلی روند گذار دولت متمرکز بوده است که در نبود سازمان‌های مردم‌نهاد، گروه‌های مرجع فرهنگی و احزاب و گروه‌های فشار و لابی‌گراها، کنترل خود را اعمال و روند گذار را بدون تحول عناصر اجتماعی نظام و تنها به طرف توسعه فناوری معطوف می‌گرداند. بر همین اساس، گذار در این کشورها، به اصطلاح گذار عمیق نیست بر الگوی حکمرانی شبکه‌ای مرکب از کنشگران مدنی، بازار، دولت و راهبردی‌های فراملی استوار نمی‌باشد.

در این بین وضعیت ایران ویژگی‌های خاص خود را دارد: نخست اینکه به دلیل تحریم‌ها و سیاست‌های داخلی، امکان انتشار سیاست‌های گذار از کشورهای صنعتی به ایران کمتر است. ثانیاً بازیگردانی دولت در امر مدیریت گذار، محتاج اجتماعی حداقل در سطح دولتی در مورد ضرورت تحول جهت‌گیری سیاست‌های نوآوری در کشور به طرف توسعه پایدار است. نیاز عاجل کشورهایی چون هند و چین به وارد کردن نفت خام و ضرورت کاستن از این وابستگی، عامل مهمی برای ایجاد این اجماع و ورود به دوره گذار، در این کشورها بوده، در حالی که در ایران به عنوان یک صادرکننده این انرژی فسیلی، ایجاد چنین اجماعی دور از ذهن به نظر می‌رسد [۳۳].

و سخن آخر اینکه آن طور که در این مقاله مشاهده شد، مهم‌ترین ویژگی مدیریت گذار، غلبه تفکر انتقادی و تأملی بر تفکر سازه‌ای و ابزاری نسبت به تصمیماتی است که در گذشته گرفته شده است و به محیط زیست آسیب جدی وارد کرده است. معضلات محیط زیستی ایران از خشکسالی تا سیل گرفته، از آلودگی هوا تا جنگل‌تراشی نشانگر این واقعیت است که جامعه ایران هنوز در مراحل اولیه چنین ذهنیتی قرار دارد.

سازمان محیط زیست و وزارت صنایع و معادن با یکدیگر تداخل پیدا کرده است. در این وضعیت مسئله هماهنگی سیاست‌ها بین دستگاه‌های اجرایی بسیار حیاتی است.

هر چند نوآوری فناورانه در این حوزه به خصوص در طرف عرضه مؤثر است. اما این راه‌حل‌ها به تنهایی کافی نیست و می‌بایست با نوآوری‌های اجتماعی و بر مبنای تغییر رفتار انسان‌ها در طرف تقاضا همراه باشد.

تاکنون سیاست‌گذاری در حوزه آب در ایران برای مقابله با سیل یا خشکسالی بر مبنای خردمایه‌های معمول شکست بازار و تقویت نظام نوآوری و بومی‌سازی فناوری سدها انجام شده و توسعه فناوری‌های بارور کردن ابرها و استحصال آب‌های ژرفی و مدیریت انتقال فناوری آب‌شیرین‌کن‌ها نیز در برنامه‌های توسعه پنج‌ساله پیش بینی شده و مطالعات انتقال آب از منابع دریایی به فلات مرکزی ایران به خود بودجه‌های وسیعی اختصاص داده است. با این حال، مشخص است که وضعیت بحرانی حوزه آب در ایران، با تفکر متعارف سازه‌ای تفکر نئوکلاسیک و نظام نوآوری تخفیف نیافته است و دلایل این بحران را باید در چارچوب مدیریت گذار و در شناسایی شکست‌های گذار جستجو کرد:

#### ✦ شکست جهت‌گیری

گفته می‌شود که قریب ۹۰ درصد آب ایران توسط کشاورزی مصرف می‌شود. بنابراین جهت‌گیری در سیاست‌های کشاورزی نشان‌دهنده منطق نهادی حاکم بر سیاست‌های رژیم آب در ایران است. جهت‌گیری سیاست‌های آب ایران بر افزایش عرضه و با تکیه بر ایجاد سدهای بزرگ و غول‌پیکر مخزنی برای تأمین آب کشاورزی بوده است. در حوزه کشاورزی، سیاست تولید صد درصد محصولات راهبردی مانند گندم با هدف تأمین امنیت غذایی در برنامه‌های توسعه مورد تأکید قرار گرفته است.

در سال‌های قبل از انقلاب تنها ۲۵ میلیون تن مواد غذایی تولید می‌شد، در حالیکه آمارهای جدید نشان می‌دهد در شرایط فعلی ۱۲۰ میلیون تن محصولات کشاورزی تولید می‌شود. به طور مثال تولید گندم از ۲ میلیون تن در سال‌های ۱۹۶۰ به بیش از سیزده و نیم میلیون تن رسیده است [۳۵]. این امر حاکی از آن است که با وجود افزایش جمعیت از ۳۰ میلیون نفر به ۸۰ میلیون نفر، ضریب امنیت غذایی در کشور

مخاطرات بزرگ و ظاهراً متعارض خشکیدگی و خشکسالی و سیل‌های مخرب روبرو است، سیاست‌گذاری نوآوری چگونه می‌تواند رهگشا باشد. آیا می‌توان با نگرش نظام‌های نوآوری و با هدف افزایش نرخ توسعه علوم و فناوری صرف به حل مشکلات ایران در حوزه سیاست‌گذاری آب و مقابله با پدیده‌هایی چون خشکسالی و یا سیلاب‌های مخرب، فرسایش خاک و رانش زمین پرداخت؟

برای پاسخگویی به این پرسش نخست باید دانست که در حوزه آب ما با یک مسئله معمول سیاستی روبرو نیستیم. مسئله آب در ایران یک معضل بدخیم سیاستی است. بدین دلیل که:

مشکل تعریف مسئله: مانند هر معضل دیگری، بیان مسئله در حوزه سیاست‌گذاری آب بسیار مشکل است. نه تنها در میان سیاست‌گذاران، بلکه حتی در میان اصحاب علم و دانش نیز به ندرت ما شاهد اجماعی در مورد تبیین مسئله و تعریف علل ظهور پدیده‌ها و راه‌حل‌ها برای آن هستیم. علت این ویژگی آن است که عوامل تأثیرگذار در پدیده‌های آب و هوایی بی‌شمارند، همچنین در مناطق وسیعی از جهان تأثیر می‌گذارند و تأثیرات آن تنها در درازمدت قابل مشاهده است.

عدم اشتراک منافع بین ذینفعان: ذینفعان و ذی‌نفعان در یک حوزه آبریز واحد غالباً منافع متعارض و متضادی با هم دارند. به طور مثال در حوزه آب، تعارض بین شرکت‌های سدسازی، سازندگان کانال‌های آبی و ائتلاف‌های حامی محیط زیست، تعارضات قومی بین استان‌های چهارمحال و بختیاری و خوزستان با اصفهان، یزد و کرمان بر سر حوزه کوه‌رنگ، تضاد بین ساکنین استان سمنان با استان‌های مازندران و گرگان بر سر انتقال آب از دریای خزر به کویر سمنان و بالاخره تعارض بین تولیدکنندگان فولاد در یزد و اصفهان با کشاورزان شرق اصفهان، از مثال‌های این تعارضات طبقاتی، قومی و ناحیه‌ای می‌باشند.

پیچیدگی دیگر سیاست‌گذاری در این حوزه، آن است که چندین نظام اجتماعی-فنی را دربر می‌گیرد، به طور مثال حوزه بزرگی از بخش‌های کشاورزی، انرژی، محیط زیست، بهداشت و صنعت با حوزه سیاستی آب هم‌پوشانی دارد و جهت‌گیری سیاستی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به همین جهت، نیز وظایف دستگاه‌های وزارتی نیرو، کشاورزی،

بازتوزیع ثروت و درآمد باید محسوب شود که در نهایت به ضرر یک دسته و به نفع دسته دیگر می‌شود. به طور مثال "سد"، سازه‌ای فناورانه-اجتماعی است که عمدتاً سازوکار توزیع درآمد بین ساکنین در چند منطقه مجاور را با استقرار خود تغییر می‌دهد. طرح‌های آبخیزداری در بالا دست و اصلاح مسیر رودخانه در پائین دست نیز بر این الگوی جدید توزیع درآمد تأثیر می‌گذارند. زمانیکه سدها فاقد طرح‌های آبخیزداری و فاقد شبکه‌های آبرسانی به آب‌بران نهایی و عدم لایروبی و اصلاح مسیر رودخانه‌های پائین دست باشند نه کارکرد ذخیره آب و نه قدرت ممانعت از سیل را خواهد داشت و در نتیجه، عدم هماهنگی سیاست‌ها در بالا و پائین دست مانع انجام وظیفه مؤثر سدها در ایران می‌شود. این ناهماهنگی در سطح خرد، در ابعاد بزرگتر نیز نمود پیدا می‌کند.

تداخل بین وظایف بین وزارت‌های نیرو، کشاورزی، سازمان محیط زیست و صنعت در حوزه آب باعث شده که منطق نهادی متعارض این وزارت‌ها، هماهنگی بین این وزارت را ناممکن سازد. تجربه ثابت کرده است که شوراهای هماهنگی متعارف مانند شورای عالی آب، ناتوان از تغییر این وضعیت هستند. هماهنگی سیاست‌های مرتبط با حوزه آب کشور محتاج استقرار حکمرانی تجربه‌محور با حضور نهادهای مدنی و انجمن‌های محلی آب بران است که با تشویق روحیه یاری و همکاری بین گروه‌ها و دسته‌های مختلف محلی اعتماد عمومی را نسبت به سیاست‌گذاری دولتی افزایش دهد و از سوی دیگر مدیریت یکپارچه آب را در درون حوزه‌های مختلف آبریز تشویق کند.

#### ⊕ شکست تقاضا

آمارهای وضعیت آب شرب در مناطق شهری و روستایی نشان‌دهنده بحران در این حوزه دارد. آب با هزینه‌های گزاف تولید و با هزینه‌های بسیار سنگین تصفیه می‌شود و سپس در فرآیندهای هزینه بر تبدیل به آب قابل شرب می‌شود و در شبکه توزیع شهری قرار می‌گیرد. آمارها نشان از مصرف سرانه روز افزون آب از ۷۵ مترمکعب در سال ۱۳۷۵ به ۸۶ متر مکعب در سال ۱۳۸۶ دارد. مطابق آمار جدیدتر، این مصرف باز هم به طور مداوم افزایش یافته است. به علاوه، میزان مصرف آب حکایت از نابرابری شدید دارد. در تهران

افزایش یافته است. به طوری که هم‌اکنون بیش از ۹۰ درصد غذای مورد نیاز در داخل تولید می‌شود. لیکن روند افزایش ضریب امنیت غذایی بدون افزایش بهره‌وری منابع آبی در ایران که بسیار هم پائین است اتفاق افتاده است. این به آن معنا است که همگام با افزایش ضریب امنیت غذایی، از ذخایر آبی و در نتیجه امنیت آبی کشور کاسته شده است.

توضیح اینکه نظام اجتماعی تولید گندم در ایران بعد از انقلاب به وسیله زمین‌های آبیاری شده انجام می‌شود و انجام آن از طریق استفاده از شبکه برق رسانی و کاربرد پمپ‌های برقی از چاه‌های عمیق بامجوز و بی‌مجوز صورت گرفته است. زیرا گندم حاصله از زمین‌های آبی به نسبت دیم، سه برابر محصول می‌دهد. از این جهت برای منافع فردی کشاورزان تولید گندم آبی صرفه اقتصادی بالایی دارد. اما در عوض از نظر اجتماعی شدیداً هزینه بردار است. زیرا آبی که از طریق چاه‌های عمیق استحصال می‌شود، بیشتر از میزان آبی است که تغذیه آبخوان‌ها از طریق تزریق طبیعی آب‌های سطحی و باران، دوباره به دست می‌آورند. نتیجه اینکه سفره‌های آب زمینی به سرعت خالی شده و فروچاله‌ها به وجود می‌آیند.

سیاست‌های تشویق کشت گندم با ابزارهای سیاستی مانند خرید تضمینی گندم به قیمتی بالاتر از قیمت بین‌المللی این وضعیت را بحرانی‌تر کرده است. به طور مثال در سال ۱۳۹۶ ۸۵ درصد گندم تولید شده، از کشاورزان خریداری شد. متوسط قیمت خرید گندم ۳۴۰ دلار در تن بوده است. این مبلغ بیش از دو برابر مبلغی است که برای گندم وارداتی در بندر خلیج مکزیک در آمریکا و ۸۷ درصد بیش از مبلغی است که در بنادر روسیه پرداخته می‌شود [۳۶].

نتیجه آنکه امنیت غذایی فعلی به قیمت کاهش شدید منابع آبی تجدیدپذیر رخ داده و هماهنگی با اهداف توسعه پایدار نیست. زیرا در نهایت سیاست‌های خودکفایی کشاورزی در غیاب افزایش راندمان آب به کاهش امنیت غذایی خواهد انجامید.

⊕ شکست در هماهنگی سیاست‌ها: در تاریخ ایران همواره این آب بوده که میزان ثروت یک منطقه را تعیین می‌کرده و نه مقدار زمین. از این نظر هر نوع مداخله بشر در جریان آب‌های سطحی و یا استخراج منابع زیر زمینی یک نوع

#### ✦ شکست رهبری تأملی و انتقادی

واژه چالش به معنای تهدیدات امنیتی است. این امنیت خواه امنیت قلمرویی و مرزی باشد و خواه امنیت غذایی و کشاورزی، همه برای سیاست‌گذاری عمومی چالش ایجاد می‌کند. محققان با تقسیم امنیت نرم و سخت، امنیت قلمرویی را امنیت سخت و بقیه را امنیت نرم تلقی می‌کنند [۳۹].

الگوی توسعه ایران بر محور امنیت سخت استوار بوده است [۴۰]. از این نظر با آنکه ایران از دو جهت به پهنه‌های آبی متصل است معهدا الگوی آمایش سرزمین در ایران همواره یک الگوی توسعه کویری بوده است. این الگو در سال‌های بعد از جنگ با عراق بیشتر مورد حمایت قرار گرفت. به این ترتیب صنایعی مانند فولاد با وجود وابستگی بسیار به آب از حاشیه دریای عمان به مبارکه اصفهان انتقال یافت. به همین دلیل هم الگوی آمایش صنایع سنگین ایران بر مناطق خشک و کم‌آب مرکزی متمرکز شد و با رشد جمعیت و صنعت در این مناطق، مسئله آب را به یک معضل تبدیل کرد، چرا که با خود تنش‌های قومی، طبقاتی و جغرافیایی را به همراه آورد ضمن اینکه به فقیرتر شدن نواحی مرزی و خالی شدن آنها از سکنه انجامید. با توجه به این شکست‌ها، حل این معضل، نمی‌تواند از طریق سیاست‌گذاری‌های مبتنی بر شکست بازار یا نظام به سرانجام برسد. واقعیت آن است که سیاست‌گذاری نوآوری در حوزه آب باید طراحی نوین ارائه کند که تنها با گذار مدیریت شده از نظام اجتماعی-فنی مبتنی تفکر سازه‌ای به توسعه پایدار از طریق ارائه یک آمیخته سیاستی مشتمل بر تغییر جهت ریشه‌ای در الگوی آمایش سرزمین و توسعه صنعتی، به تدریج شرایط برای هماهنگی کامل سیاست‌ها در حوزه آب اعم از سیاست‌های انرژی، کشاورزی، صنعت و بهداشت فراهم شود. تشکیل تقاضا برای آب‌های خاکستری در حوزه شرب و تغییر الگوی توسعه به توسعه دریامحور به وجود آید و مراکز قدرت و ثروت از مناطق مرکزی به مناطق دور از مرکز و در مجاورت دریا هدایت شوند. در جدول ۴ انواع شکست‌ها در سیاست‌های آبی ایران خلاصه شده است.

۶۰ درصد مردم زیر خط نرمال و ۲۰ درصد نرمال و کمی بیشتر از آن مصرف می‌کنند اما ۲۰ درصد اصلاً رعایت نمی‌کنند و گاهی مصرف‌شان شش برابر حد استاندارد است. این پرمصرف‌ها عمدتاً در شمال شهر تهران زندگی و آب با بهترین کیفیت را مصرف می‌کنند. این در حالی است که اکثر ساختمان‌های بالای شهر تهران چاه دارند و درصد کمی برای استخراج و.. از آب لوله‌کشی مصرف می‌کنند [۳۷]. اما تنها ۱۱ درصد از آن به مصرف شرب انسانی می‌رسد و ۸۹ درصد آن صرف مصارف بهداشتی (شستشو)، آبیاری فضای سبز خانگی و استحمام می‌شود و در واقع بخش اعظمی از هزینه‌های تولید آب شرب در فرآیند مصرف، به هدر می‌رود.

بنا بر اظهار کارشناسان برای تصفیه هر یک متر مکعب آب، مبلغی حدود ۲۰۰ تومان و برای انتقال آن به خانه‌ها و صنایع غذایی حدود ۴۰۰ تومان هزینه می‌شود، با این حساب ساده، هزینه تولید تا مصرف یک متر مکعب آب حدود ۶۰۰ تومان است و این در حالی است که به طور متوسط تنها یک چهارم این قیمت از شهروندان دریافت می‌شود. نتیجه‌ای که از این آمار گرفته می‌شود، آن است که:

اولاً اقتصاد آب شرب در ایران بسیار ناعادلانه است: یارانه آب در درجه اول به استان تهران، پس از آن به استان خوزستان و کمترین آن به استان سیستان و بلوچستان می‌رسد که کمترین سرانه مصرف را دارد.

ثانیاً بازار برای محصولات نوآورانه که مبتنی بر عرضه بیشتر آب از طریق پذیرش آب‌های غیرمتعارف مانند آب‌های خاکستری می‌باشد، هنوز شکل نگرفته است.

روند بازچرخانی آب در ایران مدیریت نشده است. هم‌اکنون در شهرها بیش از ۴ میلیون و ۵۰۰ میلیارد متر مکعب فاضلاب تولید می‌شود و در سال ۲۰۲۱ این میزان به ۵ میلیون و ۲۰۰ میلیارد مترمکعب می‌رسد [۳۷] و از این میزان تنها ۳۰ درصد بازچرخانی می‌شود و ۷۰ درصد آن به هرز می‌رود [۳۸]. به طور کلی سیاست‌های حوزه آب شرب، هر چه بر افزایش عرضه آب تأکید گذاشته است، در بخش مدیریت تقاضا و به خصوص افزایش تقاضا برای آب‌های غیرمتعارف، بسیار کم‌فروغ عمل کرده است. وضعیت فعلی مصرف آب در بخش خانگی نشان‌دهنده شکست شکل‌گیری مصرف آب‌های غیرمتعارف یا آب خاکستری است.

جدول ۴) انواع شکست‌ها در سیاست‌های آبی ایران

نوع شکست احتمالی	لایه راهبردی	تمرکز	حوزه مشکل‌دار	مقیاس زمانی	سطح حوزه	شکست سیاست‌های آب در ایران
شکست جهت‌گیری	راهبردی	فرهنگی	نظام اجتماعی-فرهنگی	درازمدت (تا ۳۰ سال)	نظام	شکست سیاست‌های افزایش عرضه آب بدون افزایش بهره‌برداری آب
شکست هماهنگی	تاکتیکی	ساختارها	رژیم/نهادی	میان‌مدت (پنج تا پانزده سال)	رژیم اجتماعی-فنی	عدم هماهنگی سیاست‌های تکمیل‌کننده سیاست‌های عرضه آب
شکست تقاضا	عملیاتی	روال‌سازی و تجربه‌اندوزی	پروژه‌ها	کوتاه‌مدت/تا پنج سال	کنام‌ها	عدم وجود سیاست‌های مدیریت تقاضا از جمله آب‌های غیرمتعارف
شکست تفکر انتقادی	تأملی-بازاندیشی	میان‌سطحی	اجتماعی	مداوم	تمام سطح‌ها و حوزه‌ها	بنیاد سیاست‌های توسعه بر اساس تفکر امنیت محدود

eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.

[13] Miremadi T. (2019), Evaluation of Innovation Policy from the perspective of environmental challenge, *Theory and Practice*, Tehran, IROST. {In Persian}.

[14] Miremadi, T., & Rahimirard, Z. (1395). Identification of System Failures in the Analysis of the Biofuel Technological Innovative System in Iran. *Science and Technology Policy*, 8 (1), 27-41. {In Persian}.

[15] Rotmans, J., Kemp, R., & Van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *foresight*, 3(1), 15-31.

[16] Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 36(3), 399-417.

[17] Schot, J., & Geels, F. W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. *Technology analysis & strategic management*, 20(5), 537-554.

[18] Geels, F. W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21-40.

[19] Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609-619.

[20] Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047.

[21] Boon, W., & Edler, J. (2018). Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, 45(4), 435-447.

[22] Guyer, P., & Wood, A. (1998). *Critique of Pure Reason*. New York, NY: Cambridge.

[23] Habermas, J. (2018). *Inclusion of the other: Studies in political theory*. John Wiley & Sons.

[24] Geels, F. W. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: a multi-level analysis of the

## References

## منابع

[1] Borrás, S. (2008). The widening and deepening of innovation policy: what conditions provide for effective governance?. *Georgia Institute of Technology*.

[2] Foray, D., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (2012). Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs?. *Research policy*, 41(10), 1697-1702.

[3] Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815.

[4] Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567.

[5] Gallouj, F., & Djellal, F. (Eds.). (2011). *The handbook of innovation and services: a multi-disciplinary perspective*. Edward Elgar Publishing.

[6] Szymańska, E. (2017). User-Driven Innovation—the concept and research results. *Procedia Engineering*, 182, 694-700.

[7] Agnete Alsos, G., Ljunggren, E., & Hytti, U. (2013). Gender and innovation: state of the art and a research agenda. *International Journal of gender and Entrepreneurship*, 5(3), 236-256.

[8] Cozzens, S. E., Kaplinsky, R., Lundvall, B., Joseph, K., Chaminade, C., & Vang, J. (2009). Innovation, poverty and inequality. Cause, coincidence, or co-evolution. *Handbook of innovation systems and developing countries: Building domestic capabilities in a global setting*, 57-82.

[9] Genus, A., & Iskandarova, M. (2018). Responsible innovation: Its institutionalisation and a critique. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 1-9.

[10] Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and grand challenges. *Science and public policy*, 45(4), 448-454.

[11] Miremadi, T. (2018). Growing Interdisciplinarity: An Overview of the Evolution of the Field of Science, Technology, and Innovation Policy Research. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 10(1), 1-25. {In Persian}.

[12] Rennings, K. (2000). Redefining innovation—

- [33] Miremadi, T. (2012). The vicious circles of underdevelopment and their impacts on the national innovation system in Iran, *Journal of science and technology policy*, 5 (1); 17 – 30. {In Persian}.
- [34] Miremadi T. (2018), *Critical Future Studies of Water Policy in Iran*, *Public Policy* 3 (4); 105 -124. {In Persian}.
- [35] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Trade and Markets Division. (2016 (. *Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- [36] Madani, K., AghaKouchak, A., & Mirchi, A. (2016). Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Iranian Studies*, 49(6), 997-1016.
- [37] <https://www.tabnak.ir/fa/news/841403> [38] Charkhestani, A., Salehi Ziri, M., & Amini Rad, H. (2016). Wastewater reuse: potential for expanding Iran's water supply to survive from absolute scarcity in future. *Journal of Water Reuse and Desalination*, 6(3), 437-444.
- [39] Buzan, B., & Hansen, L. (2009). *The evolution of international security studies*. Cambridge University Press.
- [40] Miremadi, T. (2011). *Defining the comprehensive concept of Security in Iran*, The report of the research, monograph, Tehran, Iranian research organization for science and technology. {In Persian}.
- transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology analysis & strategic management*, 17(4), 445-476.
- [25] Diercks, G., Larsen, H., & Steward, F. (2019). Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48(4), 880-894.
- [26] Kemp, R., Loorbach, D., & Rotmans, J. (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14(1), 78-91.
- [27] Loorbach, D., & Rotmans, J. (2010). The practice of transition management: Examples and lessons from four distinct cases. *Futures*, 42(3), 237-246.
- [28] Voß, J. P., Smith, A., & Grin, J. (2009). Designing long-term policy: rethinking transition management. *Policy sciences*, 42(4), 275-302.
- [29] Beck, U. (2018). *The reinvention of politics: Rethinking modernity in the global social order*. John Wiley & Sons.
- [30] Giddens, A. (2013). *The consequences of modernity*. John Wiley & Sons.
- [31] Wieczorek, A. J. (2018). Sustainability transitions in developing countries: Major insights and their implications for research and policy. *Environmental Science & Policy*, 84, 204-216.
- [32] Ahlborg, H. (2017). Towards a conceptualization of power in energy transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 25, 122-141.