

The Role of Path Dependency in the Inefficiency of National Innovation Systems

Leila Namdarian*

Assistant Professor of Science and Technology Policy, Information and Society Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran

Received: 18, Feb. 2019

Accepted: 26, May 2019

Abstract

Innovation is a process in which multiple components with complicated relationships are involved. All components of innovation and the relationships between them are influenced by the peripheral environment. Thus, Innovation should be considered with a holistic and systemic approach. For nearly three decades, the national innovation system approach has raised to confront the complexities of innovation. The national innovation system is an interconnected set of institutions that create, accumulate and transfer knowledge, skills, and creativity and lead to new technologies. Much of the inefficiency and ineffectiveness of the national innovation system is due to its path dependency, so-called lock-in the past path. Therefore, it is necessary to prevent this phenomenon in any economy. Understanding the various dimensions and aspects of this phenomenon is essential for this. In this regard, this article studies this concept in detail by reviewing the related literature and identifies all its dimensions. The results of this study show that path dependency in national innovation systems can be classified into both technology path dependency and institutional path dependency. Any type of path dependency can be due to history or positive feedback. In this study, in addition to describing the types of path dependency in the national innovation system, the source and reasons for each are described.

Keywords: National Innovation System, Inefficiency, Technology Path Dependency, Institutional Path Dependency.

* Namdarian@irandoc.ac.ir

نقش وابستگی به مسیر در ناکارآمدی نظام‌های ملی نوآوری

لیلا نامداریان*

استادیار، رشته سیاست‌گذاری علم و فناوری، گروه سیاست اطلاعات، پژوهشکده جامعه و اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداد)، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۹

چکیده

نوآوری فرایندی است که اجزای متعددی با روابط پیچیده با یکدیگر در آن دخیل‌اند. کلیه اجزای نوآوری و روابط میان آنها، تحت تأثیر محیط پیرامونی قرار می‌گیرند. بنابراین مباحث نوآوری، مستلزم دیدگاهی سیستمی است که با جامعیت لازم همراه باشد. نزدیک به سه دهه است که به منظور مواجهه سیستمی با پیچیدگی‌های نوآوری، راهکار نظام ملی نوآوری مطرح شده است. نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای از نهادهای به هم پیوسته است که دانش، مهارت‌ها و خلاقیت‌هایی که منجر به فناوری‌های جدید می‌شوند را خلق، انباشت و انتقال می‌دهد. بخش عمده‌ای از ناکارآمدی و فقدان اثربخشی نظام‌های ملی نوآوری، ناشی از وابستگی آنها به مسیر حرکت گذشته و به اصطلاح قفل‌شدن آنها در مسیر گذشته است. بنابراین جلوگیری از بروز این پدیده در هر اقتصادی ضروری است. لازمه این امر، شناخت ابعاد و جنبه‌های مختلف این پدیده است. در همین راستا، این مقاله با روش مطالعات کتابخانه‌ای و از طریق بررسی متون و ادبیات این حوزه، به تفصیل به این موضوع می‌پردازد و کلیه ابعاد آن را شناسایی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که وابستگی به مسیر^۱ در نظام‌های ملی نوآوری را می‌توان به دو نوع وابستگی به مسیر فناورانه و وابستگی به مسیر نهادی طبقه‌بندی کرد. هر یک از انواع وابستگی به مسیر می‌تواند ناشی از تاریخ و یا بازخورد مثبت باشد. در این مطالعه ضمن تشریح انواع وابستگی به مسیر در نظام‌های ملی نوآوری منبع و دلایل هر یک از آنها تشریح شده است.

کلیدواژه‌ها: نظام ملی نوآوری، ناکارآمدی، وابستگی به مسیر نهادی، وابستگی به مسیر فناورانه.

مقدمه

توسعه و پویایی اقتصادهای دانش‌بنیان، به توانایی شرکت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای آن در اکتساب، درک و ایجاد یک دانش جدید و ارزشمند بستگی دارد. این موضوع خود ارتباط تنگاتنگی با ظرفیت جذب^۱ سازمان‌ها دارد. ظرفیت جذب، نوعی قابلیت اکتساب^۲، درونی‌سازی، تبدیل^۳ و به‌کارگیری^۴ دانش و فناوری است [۱]. ظرفیت جذب بالا، سازمان‌ها را قادر خواهد کرد دانش، اطلاعات و فناوری‌های مفید و ضروری موجود در بیرون از سازمان را به خوبی و با سرعت شناسایی و اکتساب و سپس آنها را متناسب با نیازمندی‌های ویژه خود درونی‌سازی (تحلیل، تفسیر، درک دانش جدید و ادغام آن با دانش موجود سازمان) کنند؛ آن را به الگوهای قابل‌کاربست برای سازمان تبدیل و در راستای اهداف خود به کار بگیرند [۲]. تعامل شرکت‌ها با دیگر سازمان‌ها (شرکت‌های خصوصی، سازمان‌های آموزشی، تحقیق و توسعه، پشتیبانی، مالی و سیاسی و ...) نقش بسیار مهمی در فرایند خلق و انتشار دانش، تقویت ظرفیت جذب و در نتیجه نوآوری ایفا می‌کند [۳]. به واسطه اهمیت و ضرورت نقش سازمان‌ها و تعاملات آنها در زمینه خلق و انتشار دانش و نوآوری، ایده نظام نوآوری، برای مدیریت پیچیدگی‌های تعاملات سازمان‌ها ارائه شده است [۴]. از مطرح‌شدن مفهوم نظام‌های نوآوری، نزدیک به سه دهه می‌گذرد. معرفی اولیه آن توسط «فریمن»^۵ (۱۹۸۷)، «لاندوال»^۶ (۱۹۹۲)، و «نلسون»^۷ (۱۹۹۳) صورت گرفته است. این راهکار در ادبیات علمی و متون دانشگاهی و همچنین به عنوان چهارچوبی برای سیاست‌گذاری علم، فناوری، و نوآوری، کاملاً مورد استقبال واقع شده است. بر پایه تعریف «فریمن»، نظام نوآوری عبارت است از شبکه‌ای از مؤسسه‌های دولتی و خصوصی که فعالیت‌ها و تعاملات آنها باعث شکل‌گیری، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید می‌شود [۵]. به اعتقاد «لاندوال»، نظام

نوآوری عبارت است از «عناصری که در جهت خلق، انتشار و استفاده از دانش جدید با هم تعامل دارند؛ این عناصر یا در درون مرزهای یک جامعه قرار دارند و یا از درون یک جامعه نشأت گرفته‌اند [۶]». بر پایه تعریف «نلسون»، نظام نوآوری عبارت است از «مجموعه‌ای از مؤسسه‌هایی که تعامل آنها، عملکرد نوآورانه شرکت‌های ملی را تعیین می‌کند [۷]». بر اساس تعاریف ارائه‌شده، می‌توان بیان کرد که عملکرد نوآورانه و ظرفیت نوآورانه^۸ نظام ملی نوآوری کشورهای مختلف، به دلیل تفاوت در کیفیت نهادها، بازیگران و روابط میان آنها متفاوت است. عملکرد نوآورانه، برون‌دادهای بالفعل و قابل اندازه‌گیری نوآوری‌های یک نظام ملی نوآوری است؛ برای نمونه پروانه‌های ثبت اختراع یک مصداق از عملکرد نوآورانه قلمداد می‌شود [۸]. ظرفیت نوآورانه، پتانسیل نهادی یک کشور برای حفظ نوآوری و به عبارت دقیق‌تر با عوامل بالقوه‌ای که می‌توانند منجر به نوآوری شوند در ارتباط است [۹]. اما، با وجود اهمیت نظام‌های نوآوری در اقتصادها، برخی از نظام‌های ملی نوآوری به ویژه در کشورهای در حال توسعه در زمینه عملکرد نوآورانه و ظرفیت نوآورانه غیرکارآمد و غیر اثربخش‌اند.

- ◇ ناکارآمدی نظام ملی نوآوری، به این معناست که میان عملکرد مشاهده شده نظام نوآوری با بهترین عملکردهای نظام‌های موجود شکاف وجود دارد؛
- ◇ فقدان اثربخشی نظام نوآوری، به این معناست که سازمان‌ها و نهادهای موجود در نظام ملی نوآوری در دستیابی به رسالت سازمانی خود موفق نیستند؛
- ◇ ناموفق بودن دانشگاه‌ها در تولید سرمایه انسانی، افزایش گنجینه دانش و انتقال آن به جامعه و یا ناموفق بودن آزمایشگاه‌ها در انجام تحقیقات کاربردی و انتقال دانش حاصل به جامعه، برخی از مصادیق این امر است.

بخش عمده‌ای از ناکارآمدی و فقدان اثربخشی نظام‌های ملی نوآوری، ناشی از وابستگی آنها به مسیر حرکت گذشته و به اصطلاح قفل‌شدن آنها در مسیر گذشته است. این پدیده با تضعیف و از بین بردن پویایی و

1. Absorption capacity
 2. Acquisition
 3. Transformation
 4. Exploitation
 5. Freeman
 6. Lundvall
 7. Nelson

8. Innovative capacity

پایه «نهاده‌ها» قرار دارند که شامل عادت‌ها، رسوم‌ها، قواعد یا قوانین می‌شوند [۱۱].

روابط: شامل روابط بین سازمان‌های مختلف، روابط بین سازمان‌ها و نهاده‌ها، و روابط بین نهاده‌ها می‌شود. روابط بین سازمان‌ها، مبنای توسعه نوآوری‌ها است و می‌توانند ماهیتی تجاری و یا غیرتجاری داشته باشند. بازار در نظام ملی نوآوری نقش مؤثری بر همکاری‌های تجاری سازمان‌ها دارد. علاوه بر این، روابط دوطرفه پیچیده‌ای بین سازمان‌ها و نهاده‌ها وجود دارد؛ به گونه‌ای که نهاده‌ها نه تنها در سازمان وجود دارد (مثل رویه‌های اداری)، بلکه سازمان‌ها متأثر از نهاده‌ها و در بستر نهادی (سیستم قانونی، هنجارها، استانداردها و غیره) شکل می‌گیرند. افزون بر این، برخی از سازمان‌ها به طور مستقیم نهادهایی را ایجاد می‌کنند (مثل سازمان‌های وضع‌کننده استانداردها و قوانین). میان نهادهای مختلف نیز تعاملاتی وجود دارد. نهادهای مختلف می‌توانند همدیگر را پشتیبانی و تقویت کنند، اما در عین حال می‌توانند همدیگر را نقض کرده و یا در تعارض با هم باشند [۱۲]. هر نظام ملی نوآوری، باید کارکردها و یا فعالیت‌هایی را در راستای توسعه نوآوری انجام دهد که این کارکردها و فعالیت‌ها در سطوح متفاوت و توسط بازیگران مختلفی (سازمان‌ها و شرکت‌ها) شکل می‌گیرند [۱۳]. تاکنون طبقه‌بندی‌های مختلفی از کارکردهای نظام‌های ملی نوآوری توسط پژوهشگران مختلف معرفی شده است. یکی از جامع‌ترین طبقه‌بندی‌ها، توسط «هکرت»^۵ و همکارانش^۶ ارائه شده است. آنها هفت کارکرد را برای نظام‌های ملی نوآوری شناسایی کرده‌اند:

۱. **فعالیت‌های کارآفرینی:** شامل شناخت فرصت‌های جدید در بازارهای موجود و جدید، ایجاد شرکت‌های نوپا، و تدوین راهبردهای تجاری در خصوص توسعه‌های نوین است؛

۲. **خلق دانش:** این کارکرد پیش‌نیاز نظام ملی نوآوری است و بر توسعه دانش، تحقیق و توسعه، یادگیری از طریق پژوهش، و یادگیری از طریق عمل تأکید دارد؛

قابلیت یادگیری نظام‌های ملی نوآوری باعث می‌شود، برون‌دادهای نظام‌های ملی نوآوری فقط به عنوان جزئی از فرایند تاریخی قابل درک باشند و بهینه و مطلوب نباشند. وابستگی به مسیر گذشته یکی از دلایل اصلی شکاف بین اقتصادهای در حال توسعه یا کمتر توسعه‌یافته با اقتصادهای توسعه یافته است؛ بنابراین جلوگیری از بروز این پدیده در هر اقتصادی ضروری است. لازمه این امر، شناخت ابعاد و جنبه‌های مختلف این پدیده است. در همین راستا، این مقاله به تفصیل به این موضوع می‌پردازد و کلیه ابعاد آن را شناسایی می‌کند.

نظام ملی نوآوری: مفهوم‌شناسی، ابعاد و کارکردها

نظام ملی نوآوری، مفهومی است که در مباحث اقتصاد نوآوری مطرح و توسعه یافته است و در تحلیل و بررسی بخش‌های مختلف یک اقتصاد نیز به کار گرفته شده است. نظام ملی نوآوری عبارت است از «مجموعه‌ای از سازمان‌ها و نهادهای^۱ مجزا است که به صورت انفرادی و در ارتباط با هم، در توسعه، انتشار و به‌کارگیری فناوری جدید نقش دارند و در بستر ساختار حکومتی شکل می‌گیرند تا برای اثرگذاری بر نوآوری، سیاست‌هایی را تدوین و اجرا کنند» [۱۰]. بر پایه این تعریف می‌توان بیان کرد که اجزای نظام ملی نوآوری عبارت‌اند از «سازمان‌ها»، «نهاده‌ها»،^۲ و «روابط».

سازمان‌ها: بازیکنان^۳ یا بازیگران^۴ نظام‌های نوآوری قلمداد می‌شوند که شامل شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، سازمان‌های سرمایه‌گذار و ادارات دولتی مرتبط با سیاست نوآوری می‌شوند. روابط و تعاملات بازیگران نظام ملی نوآوری بر

1. Institutions

۲. نهاد در دو معنا آمده است: ۱. نهاد به معنی رایج آن، واژه‌ای است که در معنای «سازمان» به کار می‌رود. ۲. نهاد به معنای «قواعد بازی» یا به معنی «مجموعه روابط و مناسبت‌ها» بین سازمان‌های مختلف نیز به کار می‌رود. در اینجا منظور از نهاد، قواعد و قوانین حاکم که روابط بین این سازمان‌ها و مراجع مختلف را تنظیم می‌کنند.

3. Players

4. Actors

5. Hekkert

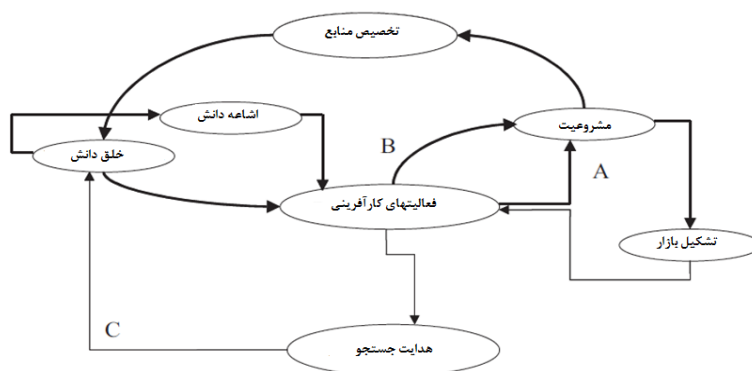
۳. اشاعه دانش: این کارکرد بر تبادل اطلاعات، اشاعه دانش، و یادگیری از طریق تعاملات و شبکه‌سازی تأکید دارد؛

۴. هدایت جست‌وجو^۱: به مجموعه فعالیت‌هایی اشاره دارد که قادرند با جست‌وجو و شناخت خواسته‌ها و ترجیحات ویژه مصرف‌کنندگان فناوری، بر ترکیب تحقیق و توسعه و در نتیجه بر هدایت تغییرات فناورانه تأثیرگذار باشد؛

۵. تشکیل بازار^۲: به فعالیت‌هایی اشاره دارد که به ایجاد فضایی امن برای کمک به انتشار فناوری‌های جدید کمک می‌کنند؛ ایجاد بازارهای جانبی موقتی از جمله این اقدام‌ها است؛

۶. تخصیص منابع: از آنجا که تخصیص منابع برای تولید دانش ضروری است، این کارکرد مهم‌ترین ورودی کارکرد خلق دانش است؛

۷. ایجاد مشروعیت^۳: این کارکرد به مجموعه فعالیت‌هایی اشاره دارد که به فناوری‌های جدید مشروعیت می‌دهد؛ برای مثال ائتلاف‌های مدافع می‌توانند فناوری جدید را در دستور جلسه خود قرار دهند، برای منافع مالی لابی کنند و با انجام این فعالیت‌ها مشروعیتی را برای مسیر فناورانه جدید ایجاد کنند [۱۴]. این کارکردها و روابط آنها در شکل شماره (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱. کارکردهای نظام ملی نوآوری (عملکرد نوآورانه نظام ملی نوآوری) [۱۴]

شکل (۱)، نشان می‌دهد کارکردها روی یکدیگر اثرگذارند. در حقیقت کارکردهایی که به طور مثبت با یکدیگر در تعامل اند و بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند را می‌توان به عنوان شرط ضروری برای تغییر ساختاری و در نتیجه نوآوری نظام‌مند در نظر گرفت. به عبارت دیگر تکمیل یک کارکرد می‌تواند منجر به چرخه‌های مناسبی از فرایندهای تغییر شود (چرخه‌های بازخورد مثبت) که یکدیگر تقویت می‌کنند و منجر به ایجاد حرکت و شتاب برای خلق فرایند خلاق در محدوده نظام نوآوری می‌شود.

با سنجش کارکردهای یک نظام ملی نوآوری می‌توان عملکرد کلی آن نظام را سنجید و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نکته مهمی که باید در اینجا به آن اشاره کرد اینکه هیچ نظامی با کارکردها و ساختار بهینه وجود ندارد؛ بلکه

یک نظام می‌تواند در مقایسه با نظامی دیگر عملکردی بهتر یا بدتر داشته باشد؛ کلید این مقایسه، ارزیابی کارایی هر یک از نظام‌ها، بر پایه کارکردهایشان است و بر اساس همین مقایسه است که می‌توان به رهنمودهایی در حوزه سیاست‌گذاری نوآوری دست یافت. اما گاهی عاملی تحت عنوان وابستگی به مسیر، عملکرد کارکردها و در نتیجه عملکرد نظام ملی نوآوری را ناکارآمد می‌نماید. در بخش‌های آتی، به تفصیل به شرح مفهوم وابستگی به مسیر، انواع و منابع آن پرداخته شده است.

1. Guidance of the search
2. Market formation

3. Legitimacy

وابستگی به مسیر در نظام‌های نوآوری و انواع آن

به نظر می‌رسد که وابستگی به مسیر؛ نامی جدید برای پدیده‌های مشهوری نظیر ایستایی نهادی^۱، مقاومت در مقابل تغییر و غیره است [۱۵]. در اغلب اوقات وابستگی به مسیر به این معناست که گاهی سازمان‌ها به گونه‌ای عمل می‌کنند که جایگاه و موقعیت آینده آنها نه فقط متأثر از جایگاه و وضعیت فعلی آنها بلکه به شدت تحت تأثیر جایگاه و وضعیت گذشته آنها نیز است. ایده وابستگی به مسیر، ابتدا توسط متخصصان فناوری برای شرح و تحلیل فرایندهای پذیرش فناوری^۲ و تکامل صنعت^۳ مطرح و بعدها وارد حوزه اقتصاد شد [۱۶]. تئوری‌های اقتصاد تطوری^۴ کاربرد مفهوم وابستگی به مسیر را به طور واضح و روشن، مشخص می‌کنند و این مفهوم را نسبت به سایر مفاهیم در اولویت قرار می‌دهند. در اواخر دهه ۳۰ میلادی، «شومپتر» نظریه اقتصاد تطوری را در راستای رفع ناتوانی رهیافت‌های اقتصادی دیگر (نظریه نئوکلاسیک) در تحلیل نوآوری و تغییرات فناورانه و در مقابل نظریه تعادل ایستا در اقتصاد نئوکلاسیک مطرح کرد. به نظر «شومپتر» نیروهای تعادلی که واقعی و قوی‌اند، اقتصاد را به سمت ایستایی سوق می‌دهند. البته او بیان می‌دارد که در جهان واقعی این حالت‌ها از ایستایی امکان‌پذیر نیست زیرا تغییرات کیفی نظیر نوآوری و پیشرفت‌های فناوری همواره این تعادل را برهم می‌زنند [۱۷]. بعدها مطالعات «رابرت سولو»^۵ بر این موضوع صحنه نهاد و نشان داد تنها ۲۰ درصد رشد تولید متأثر از سرمایه‌گذاری است و ۸۰ درصد آن ناشی از رشد نوآوری و پیشرفت‌های فناورانه است [۱۸]. این در حالی است که اقتصاددانان بالغ بر ۲ قرن مشغول ساخت الگوهایی بودند که در آن رشد اقتصادی همچون جعبه‌ای بود که با افزایش ورودی آن (سرمایه)، ستاده‌ای متناسب با آن حاصل می‌شود. به این ترتیب، اقتصاد تطوری عبارت است از تغییراتی که نوآوری در فرایند اقتصادی ایجاد و به

همراه معلول‌های آن و پاسخ‌هایی که سیستم اقتصادی ارائه می‌کند. این نظریه بر نبود ظرفیت آدمی، برای پیش‌بینی تطور اقتصادی و سایر جنبه‌های اقتصاد صحنه می‌گذارد و می‌پذیرد که جهان پیچیده است؛ میزان اطلاعات بسیار انبوه است و توانایی‌های شناختی انسان محدودتر از آن است که بتواند تصمیم‌های بهینه را اتخاذ کند. به همین دلیل، آنچه انسان در عالم واقع انجام می‌دهد شکل‌های ساده‌تری از تصمیم‌گیری است که عقلانیت محدود^۶ نامیده می‌شود [۱۷]. انعکاس مفهوم وابستگی به مسیر در نظریه عقلانیت محدود اقتصاد تطوری مشهود است [۱۹].

عقلانیت محدود بیان می‌کند افراد در زمان تصمیم‌گیری با محدودیت اطلاعاتی، گستردگی مسئله، محدودیت‌های شناختی ذهن، و محدودیت زمانی مواجه‌اند. در این حالات، تصمیم‌گیرنده به جای راه‌حل بهینه، در پی دستیابی به راه‌حلی رضایت‌بخش است. در چنین شرایطی تصمیم‌گیری بر پایه نشانه‌ها و رویه‌های مورد تردید، غیر قاعده‌مند، تقلیدی، همراه با سعی، خطا و عاداتی برای کفایت دلایل عقلایی تصمیم، ضروری‌اند. به عبارت دقیق‌تر در عقلانیت محدود، انسان‌ها در برابر مصرف پول و منابع خویش‌دار نیستند و به راحتی نمی‌توانند عادت‌های منفی خود را کنار بگذارند و مصرف و منافع امروز خود را به مصرف و منافع آینده ترجیح دهند. تنها برای جبران محدودیت‌های شناختی خود به میان‌برهایی نظیر مشورت، تجربه گذشته، مقایسه و ... متوسل می‌شوند. عقلانیت محدود باعث می‌شود تا در اقتصاد تطوری بتوان تحول و تغییر را هم شامل رفتار عادت‌ی و هم رفتار هدفمند دانست. انباشت دانش قبلی (فناوری‌های موجود) و تأثیرات نهادی، وابستگی به مسیر و تطور رفتار عادت‌ی را شکل می‌دهند [۲۰]. «به این ترتیب می‌توان بیان کرد که در اقتصاد تطوری، توسعه بلندمدت اقتصادها، طی دوره‌های زمانی بلندمدت و رفتاری وابسته به مسیر تکامل می‌یابد». در اغلب اقتصادهای تطوری به محض اینکه الگویی خاص توسعه اقتصادی-اجتماعی ایجاد شد آن الگو ممکن است با درجه بالایی از فشار وابستگی به مسیر که ناشی از

1. Institutional inertia
2. Technology adoption
3. Industry evolution
4. Evolutionary Economics
5. Robert Solow

6. Bounded Rationality

سازمان‌ها و نهادهای نظام ملی نوآوری در عملکرد بهینه خود گرفتار شوند موضوع یادگیری انسانی است. سازمان‌ها در زمینه توانمندسازی و یادگیری نیروی انسانی خود سرمایه‌گذاری می‌کنند. این سرمایه‌گذاری‌ها را نیز می‌توان جزء هزینه‌های ناملموس به شمار آورد. این هزینه‌ها بازگشت‌ناپذیرند؛ بنابراین شرکت‌ها و سازمان‌هایی که در مسیر فناوری خاص سرمایه‌گذاری کرده باشند، در تغییر مسیر حرکت خود با مشکل مواجه خواهند شد؛ چون برای یادگیری مجدد کارکنان متحمل هزینه‌های هنگفتی می‌شوند. علاوه بر این، عوامل متعدد دیگری می‌توانند سبب وابستگی به مسیر فناوریانه یک نظام ملی نوآوری شوند که در ادامه هر یک از آنها تشریح شده است.

۱. **افزایش درآمد به نسبت مقیاس:** در صنایعی که از این ویژگی برخوردارند، اولین شرکت‌هایی که به بازار وارد می‌شوند، فناوری خود را تحمیل می‌کنند و در نتیجه بر بازار مسلط می‌شوند. شرکت‌های تازه‌واردی که در مقیاس کمتری تولید می‌کنند و تجربه کمتری دارند، در حالی که هزینه‌هایشان افزایش می‌یابد راهی جز پیروی از فناوری تحمیل شده ندارند؛

۲. **اثرات جانبی شبکه‌ها:** اولین شرکت‌ها، استانداردهای خود را منتشر می‌کنند (همچون صنعت نرم‌افزار) و رقبای آینده را، (صرف‌نظر از کیفیت محصولات یا عملکرد آنها) از گود خارج می‌کنند.

۳. **هزینه‌های قبلی:** ممکن است شرکت‌های موجود به علت سرمایه‌گذاری هنگفت قبلی در زمینه تجهیزات و ماشین‌آلات، در فناوری قبلی خود گرفتار شوند [۱۰].

ب. وابستگی به مسیر نهادی

یک نظام نوآوری، مجموعه‌ای از نهادهای دولتی و غیردولتی‌اند که از طریق تعامل با یکدیگر به اخذ، تولید و انتشار دانش و فناوری کمک می‌کنند. نهادها قوانین بازی در جامعه‌اند، یا به عبارتی سنجیده‌تر قیودی‌اند که از جانب نوع بشر وضع می‌شوند و روابط متقابل کنشگران و بازیگران با یکدیگر را شکل می‌دهند. در نتیجه نهادها سبب ساختارمند شدن انگیزه‌های نهفته در تعاملات مختلف (سیاسی، اقتصادی، اجتماعی) می‌شوند. به این ترتیب، نهادها چهارچوب تعاملات سازمان‌های مختلف نظام ملی

انباشت دانش گذشته و یا اثرات نهادی است، مواجهه شود [۱۵]. به این ترتیب، می‌توان وابستگی به مسیر را به دو نوع وابستگی به مسیر فناوریانه و وابستگی به مسیر نهادی تقسیم کرد؛ در ادامه به انواع وابستگی به مسیر پرداخته شده است.

الف. وابستگی به مسیر فناوریانه

مفهوم وابستگی به مسیر ابتدا توسط متخصصان فناوری مطرح شد. وابستگی به مسیر فناوریانه که گاهی برای آن از عبارت «خط سیرهای فناوریانه»^۱ نیز استفاده می‌شود، به این معناست که مسیر توسعه فناوری در هر لحظه از زمان به سایر مسیرهای توسعه فناوری در گذشته بستگی دارد و از آن تأثیر می‌پذیرد [۲۱]. مثال معروف در خصوص وابستگی به مسیر فناوریانه، پیکربندی صفحه کلید ماشین تحریر است. برای اولین بار «پل دیوید» در تحلیل تحولات چیدمان «صفحه کلید» ماشین‌های تحریر و کامپیوترهای امروزی متوجه این موضوع شد که نیرویی وجود دارد که فناوری‌های بعدی «صفحه کلید» را تحت تأثیر شرایط اولیه این فناوری قرار می‌دهد و با اینکه این امر ممکن است کاملاً اتفاقی باشد، ولی فناوری صفحه کلید را در مسیر مشخصی هدایت می‌کند. «دیوید» بیان می‌کند که معرفی این داستان برای اقتصاددانان، مسئولیت بزرگی است. این داستان به این صورت است که ترتیب استاندارد QWERTY برای صفحه کلید در سال ۱۸۷۰ معرفی شد که این ترتیب استاندارد، نامرغوب‌تر از ترتیب پیشنهادی «دیوراک»^۲ در سال ۱۹۳۰ بود. ولی در آن موقع افراد در ترتیب نامرغوب QWERTY قفل شده بودند و علت این امر شکست در آماده‌سازی شرایط برای هماهنگی، هم‌راستا شدن و پذیرش ترتیب استاندارد پیشنهادی «دیوراک» بود. برای مثال، آموزش‌های مورد نیاز در رابطه با ترتیب استاندارد پیشنهادی «دیوراک» ارائه نشد و همین موضوع باعث شد یادگرفتن مکانیسم پیشنهادی او خیلی دشوار باشد و ترتیب استاندارد وی مورد پذیرش قرار نگیرد [۲۲]. چنانچه از مثال «صفحه کلید» برمی‌آید، یکی از این عوامل مهمی که سبب می‌شود

1. Technological Trajectories

2. Dvorak

حالتی هنگامی که در جامعه‌ای نیاز به تغییرات نهادی احساس شود ممکن است تغییرات رسمی به واسطه دستور دولتمردان به آسانی رخ دهد و قوانین و آیین‌نامه‌ها تغییراتی کنند اما این تحولات در زمینه حدود غیررسمی به سختی و با دشواری هر چه تمام‌تر امکان وقوع دارد همین امر باعث می‌شود تا با وجود تصویری که در میان برخی دولتمردان وجود دارد تغییرات به آسانی صورت نپذیرد. منابع این نوع از وابستگی نهادی به شرح زیر است:

۱. **یادگیری انسانی:** این بعد در هر دو نوع وابستگی به مسیر (فناورانه، نهادی) مشترک است. در قسمت وابستگی به مسیر فناورانه به شرح آن پرداخته شد؛
۲. **قراردادها:** هدف از تنظیم قراردادها بیان روشن انتظارات و الزام‌های عملکردی است. اما همین قراردادها، سازمان را به سمت نوعی «انجماد» می‌کشاند. هزینه اعمال تغییرات بنیادی در قراردادهای فعلی می‌تواند بسیار چشمگیر باشد؛
۳. **نظام‌های اقتصادی:** نهادهای مختلف (شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دولتی) در محیط‌های اقتصادی مختلف، به یک نسبت کارآمد نیستند. برخی سازمان‌ها در شرایط خاصی بهترین عملکرد را از خود به نمایش می‌گذارند، این عملکرد با توجه به محیط خاص آنها است و این برتری در تمامی شرایط مصداق ندارد. بنابراین ممکن است سازمانی که در یک زمان کارآمد بود، در شرایط خاص همان زمان گرفتار آید و در زمان دیگر به سازمانی ناکارآمد تبدیل شود؛
۴. **انتظارات:** به موضع‌های اجتماعی یا روان‌شناسانه فردی یا جمعی بازیگران اشاره دارد؛
۵. **اثرات هماهنگی قواعد یا نهادها:** بین قواعد مختلفی که نهادی را شکل می‌دهد یا بین نهادها رخ می‌دهد [۱۰].

ابعاد مختلف وابستگی به مسیر در نظام ملی نوآوری

وابستگی به مسیر در هر دو نوع وابستگی (فناورانه، نهادی) می‌تواند ناشی از تاریخ یا بازخورد مثبت باشد که در زیر به تفصیل به شرح آنها پرداخته شده است.

نوآوری را شکل می‌دهند [۲۳]. نقش عمده نهادها در نظام ملی نوآوری این است که با در اختیار گذاشتن ساختارهایی با ثبات (نه لزوماً کارآمد) برای کنش‌های متقابل، عدم اطمینان را کاهش می‌دهند و مرزهای تصمیم‌گیری را مشخص می‌کنند. اما ثبات نهادها به هیچ وجه به معنای انکار این نیست که نهادها در حال تغییرند. آداب و رسوم، اصول و قواعد سلوک، هنجارهای رفتاری، مجموعه قوانین مصوب، قوانین عرفی و قراردادهای فردی همگی در حال تغییر تدریجی‌اند و بنابراین به طور مداوم انتخاب‌های ممکن را تغییر می‌دهند. در این بین بعضی از نهادها از مسیر اصلی خود منحرف شده و غیرکارا عمل می‌کنند. اما با وجود نهادهای غیرکارا سوال این است که چرا فشارهای رقابتی به حذف این نهادهای غیرکارا نمی‌انجامد؟ چرا کارآفرینان سیاسی در جوامع دچار رکود، فوری از سیاست‌های موفق، سرمشق نمی‌گیرند؟ چگونه می‌توانیم عملکرد به شدت متفاوت جوامع را طی دوره‌های زمانی بلندمدت با توجه به نهادهای کارا یا غیرکارای تشکیل‌دهنده آنها تبیین کنیم؟

برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، قبل از هر چیز باید توجه داشت که نهادهای یک جامعه بر اساس چه سوابق تاریخی تشکیل شده‌اند.

نهادها و وابستگی به مسیر یکی از بحث‌های بسیار مهمی است که نهادگرایان بر آن تأکید دارند [۲۴]. «فریمن» بیان می‌کند که مفهوم اصلی وابستگی به مسیر «اینرسی نهادی» است و بر این امر تأکید دارد که ثبات و ترتیبات نهادی، مغایر تغییرات و پویایی‌های محیطی است. او منبع اصلی این اینرسی را ضرورت نهادینه کردن فعالیت‌های سازمان به منظور حفظ اعتبار، پاسخگویی و در نهایت حفظ بقا در محیط رقابتی می‌داند [۲۵].

بحث وابستگی نهادی، مربوط به مسیر طی شده است و از این موضع موضوع تحلیل‌های تاریخی در اقتصاد باز می‌شود. یکی از علل ناکارآمد بودن نهاد و حذف نشدن آنها همین وابستگی به مسیر است؛ به دلیل اینکه افراد جامعه حاضر به تغییر آن نیستند، از حذف نهادهای ناکارآمد جلوگیری می‌کنند و نمی‌گذارند جامعه دست به حذف آنها بزند. حال اگر این وابستگی را با استمرار تاریخی تشکیل نهادها درهم آمیزیم اوضاع وخیم‌تر خواهد شد. در چنین

الف. «تاریخ»^۱ و وابستگی به مسیر

از ویژگی‌های مهم تکامل و توسعه وابسته به مسیر، برگشت‌ناپذیری تاریخ است. بنابراین مطابق بیانات دیوید^۲ «اقتصادها فرایندهای تاریخی برگشت‌ناپذیری‌اند که نتایج آنها به نتایج و رویدادهای گذشته بستگی دارد. وضعیت یک اقتصاد در هر لحظه از زمان به مسیر تاریخی اتخاذ شده برای آن بستگی دارد». می‌توان بیان کرد که یکی از موضوع‌های اصلی وابستگی به مسیر بحث تاریخ یا موضوع‌های تاریخی است، بر این اساس «مارتین و سانلی»^۳ وابستگی به مسیر را اینگونه تعریف می‌کنند:

«وابستگی به مسیر، فرایندی احتمالی و مشروط است که در هر لحظه از زمانی تاریخی، مسیرهای توسعه آتی یک فناوری، نهاد، شرکت و یا صنعت به وسیله موقعیت‌های فعلی و گذشته سیستم مورد نظر تعیین می‌شود». بر مبنای مطالب مذکور می‌توان نتیجه گرفت که مهم‌ترین کاربردهای وابستگی‌های تاریخی مربوط به شرایط عدم اطمینان است که می‌تواند تحت این شرایط مزایایی را به همراه داشته باشد:

◇ «برای شرکت‌ها و صنایع تعامل میان امورات تاریخی تحت شرایط عدم اطمینان به سمت تقویت مجدد موفقیت‌های گذشته و حمایت از ادامه مسیر موجود گرایش دارد. این مکانیزم‌ها به حفظ ساختارهای قبلی و تازگی متقابل گرایش دارند» [۱۵].

◇ مطالعه «بنهوکر»^۴ (۲۰۰۶)، یکی دیگر از جلوه‌های تاریخ را در تصمیم‌گیری‌های انسانی تبیین و بیان می‌کند که «قواعد تصمیم‌گیری و مدل‌های ذهنی که در گذشته به کار رفته‌اند برای استفاده در محیط‌های نامطمئن می‌توانند مفید باشند» [۱۵].

فارغ از مزایایی که وابستگی تاریخی به مسیر در شرایط عدم اطمینان به همراه دارد و در بالا به آن اشاره شد، گاهی وابستگی به مسیر تاریخی قفل‌شدگی^۵ را به دنبال دارد. قفل‌شدگی به وسیله وقایع تاریخی را «آرتور» مطرح

می‌کند. قفل‌شدگی در اینجا به معنی «قفل‌شدن در چیزهای بد و یا حداقل محروم‌ماندن^۶ از چیزهای بهتر است که باعث شکل‌گیری یک ستاده اقتصادی درجه دوم (نامرغوب) می‌شود». به عبارت دقیق‌تر قفل‌شدگی سبب محصول یا استاندارد درجه دومی می‌شود که برای آن راه‌حل‌های مشهورتر وجود دارد و هزینه جایگزینی^۷ آنها زیاد نیست. با وجود این، از طریق مداخله‌های کوچک، ولی معقول و محتاطانه می‌توان از نتایج اقتصادی بد قفل‌شدگی اجتناب کرد [۲۷].

به طور خلاصه در رابطه با بحث وابستگی به مسیر تاریخی، این جمله کلیدی را می‌توان مطرح کرد: «شرایط و تصمیمات گذشته اثر ماندگاری بر روی یک فرایند پویا دارند» و از این جمله سه نتیجه و وضعیت متفاوت حاصل می‌شود که در زیر به شرح آنها پرداخته شده است.

◇ **وابستگی به مسیر تاریخی درجه اول:**^۸ وابستگی به مسیر از نوع درجه اول، نشان‌دهنده مواردی است که ماندگاری شرایط گذشته و تصمیمات موجود وجود دارد ولی آنها مضر نیستند و هیچ‌گونه ناکارآمدی ضمنی ندارند. در این حالت، اقدام‌های اولیه، ما را در مسیری قرار می‌دهد که هزینه دارند اما رخدادهایی که در مسیر اتفاق می‌افتد خوب‌اند. به عنوان مثال، ممکن است که ما بخواهیم برای کارخانه خود مجموعه ماشین‌آلاتی را فراهم کنیم، این تصمیم می‌تواند برای مدت‌ها با مقاومت‌ها و اثرات کنترل‌کننده گذشته مواجه باشد ولی تأثیرات بلندمدت این تصمیم ممکن است کاملاً مورد ستایش و توجه قرار بگیرد [۱۶].

◇ **وابستگی به مسیر تاریخی درجه دوم:** از آنجا که همیشه نقص اطلاعات وجود دارد، زمانی که افراد قادر به پیش‌بینی کامل آینده نیستند، ممکن است در تصمیم‌های خود پیشینه و تجارب کارآمد گذشته را در نظر بگیرند که البته ممکن است همیشه هم این پیشینه کارآمد به نظر نرسد. در این حالت، بد بودن مسیر انتخاب شده در لحظه انتخاب نامشخص است ولی ما بعدها شاهد برخی از مسیرهای جایگزین

1. History
2. David
3. Martin & Sunley
4. Beinhocker
5. lock-in

6. lock-out
7. Costs of switching
8. First-degree path dependence

که بازخورد مثبت بر بازده‌های افزایشی دلالت دارد؛ او بیان می‌کند هر جا بازده‌های افزایشی وجود داشته باشد امکان ناکارایی مسیر وجود دارد زیرا اطلاعات متناسب با بازده هر انتخاب و تصمیم، در دسترس تصمیم‌گیرنده قرار می‌گیرد و این خود می‌تواند نوعی از وابستگی به مسیر را ایجاد کند. او در جای دیگر بیان می‌کند که مفهوم بازده افزایشی به این موضوع اشاره دارد که وقتی یک متغیر به شرایط تصمیم‌گیری اضافه می‌شود این خود منجر به اضافه‌شدن متغیرهای بیشتری می‌شود. بازده افزایشی به طور خاص اشاره به فرایند خودتقویتی در قالب یک ماریج از پویایی‌هایی دارد که فراتر از کنترل هر بازیگر است و ممکن است منجر به قفل شدن یا فقدان انعطاف‌پذیری شود و وقتی که قفل شدن اتفاق می‌افتد شدنی بودن سایر راه‌حل‌ها غیرممکن می‌شود [۲۷].

شکستن وابستگی به مسیر و خلق مسیر جدید

گاهی شرکت‌ها، صنایع، نهادها و ... به لحاظ اینکه طی بازه زمانی خاصی توانسته‌اند از کلیه منافع مسیر خاصی بهره‌مند شوند که در پیش گرفته‌اند، در آن مسیر قفل می‌شوند و به اصطلاح گفته می‌شود که انعطاف‌پذیری و توانایی انطباق‌پذیری خود را با شرایط جدید را از دست داده‌اند، در نتیجه آنها در محیط‌های پویا و رقابتی قادر نیستند به حیات خود ادامه دهند مگر اینکه بتوانند به خلق مسیر جدید بپردازند.

اغلب ادبیات مربوط به وابستگی به مسیر بر این دلالت دارد که ظهور مسیر جدید و تازه، مزایا و نعمت‌های غیرمترقبه بسیاری دارد در برخی از توسعه‌های جدید همچون کشف «پنسیلین»، شانس دخیل بوده است اما این قاعده، کلی نیست و فقط شانس نمی‌تواند توضیح و توجیه کافی برای ایجاد و خلق مسیر جدید باشد [۱۵]. «مارتین و سانلی» (۲۰۰۶)، پنج مورد از منابع ممکن که باعث ایجاد مسیرهای جدید به خصوص در اقتصادهای منطقه‌ای می‌شوند را بیان کردند [۲۶]:

- ◇ خلق (ایجاد بومی) دانش و فناوری‌های جدید؛
- ◇ انسجام و همگرایی در میان فناوری‌های نوین و نهادها؛
- ◇ ایجاد تنوع در فناوری‌های مرتبط با صنایع؛

خواهیم بود که ارزش بیشتری را ایجاد می‌کنند و ما آنها را انتخاب نکرده‌ایم. در این شرایط از اصطلاح وابستگی به مسیر از نوع درجه دوم استفاده می‌شود. در وابستگی به مسیر درجه دوم، ماندگاری شرایط و تصمیم‌های گذشته به گونه‌ای است که هرگونه تغییری، هزینه بسیار زیادی دارد [۱۶].

◇ **وابستگی به مسیر تاریخی درجه سوم:** در این وضعیت ماندگاری شرایط و تصمیم‌های گذشته منجر به ستاده ناکارآمدی می‌شود اما این ستاده چاره‌پذیر^۱ است. چاره‌پذیری^۲ در این نوع وابستگی به مسیر به این معناست که مجموعه‌ای از تمهیدات شدنی برای دستیابی به ستاده مطلوب وجود دارد. «ویلیامز»^۳ اصطلاح چاره‌پذیری را برای چنین شرایطی پیشنهاد کرده تمهیدات شدنی وجود دارد و بیان می‌کند که چاره‌پذیری یک استاندارد مناسب برای تصمیم‌گیری در حوزه سیاست‌گذاری است [۱۶].

هر کدام از انواع سه‌گانه وابستگی به مسیر ادعاهایی دارند که ادعاهای آنها به ترتیب از درجه اول به سمت درجه سوم قوی‌تر می‌شود. به عبارت دقیق‌تر وابستگی به مسیر درجه سوم قوی‌تر از دو مورد دیگر (درجه اول و درجه دوم) است. وابستگی به مسیر درجه اول و دوم، بسیار متداول است و به طور معمول در مدل‌سازی اقتصادی استفاده شده‌اند. اقتصاددانان وابستگی به مسیر از درجه دوم را در شرایط تصمیم‌گیری تحت عدم اطمینان مورد توجه قرار می‌دهند. مسیرهای اتخاذ شده تحت وابستگی به مسیر از نوع درجه اول و درجه دوم را نمی‌توان با توجه به راه‌حل‌ها و دانش موجود بهبود بخشید. در حالی که وابستگی به مسیر از نوع درجه سوم دارای این پیش‌فرض است که می‌توان مسیرهای اتخاذ شده را بهبود بخشید.

ب. «بازخورد مثبت» و وابستگی به مسیر

یکی دیگر از موضوع‌های کلیدی در وابستگی به مسیر بحث بازخورد مثبت است. «آرتور»^۴ (۱۹۸۹) اشاره می‌کند

1. Remediable
2. Remediability
3. Williamson
4. Arture

- ◇ توسعه صنایع موجود؛
- ◇ ارتباط با جاهای دیگر (سایر سازمان‌های دولتی و خصوصی در سطح ملی و بین‌المللی).

مسیرهای جدید همچنین می‌توانند از طریق تزریق فناوری‌های جدید یا معرفی محصولات و خدمات توسط صنایع در حال پیشرفت موجود ایجاد شوند [۱۵].

نتیجه‌گیری

در این مقاله بعد از بیان اهمیت نوآوری و نظام‌های نوآوری در اقتصاد هر کشوری، وابستگی به مسیر به عنوان مهم‌ترین منبع ناکارآمدی نظام‌های نوآوری معرفی و سپس دو نوع عمده از وابستگی به مسیر شناسایی شد؛ این دو نوع عبارت‌اند از: وابستگی به مسیر نهادی و وابستگی به مسیر فناورانه. بر پایه آنچه که در این مقاله بیان شد، مهم‌ترین ابعاد وابستگی به مسیر در نظام‌های نوآوری به شرح جدول زیر است.

جدول ۱. انواع و ابعاد وابستگی به مسیر در نظام‌های نوآوری

انواع وابستگی به مسیر	وابستگی به مسیر نهادی	ابعاد وابستگی به مسیر	
		۱- تاریخ	۲- بازخورد مثبت
وابستگی به مسیر فناورانه	وابستگی به مسیر	◇ وابستگی به مسیر درجه اول؛	◇ وابستگی به مسیر درجه سوم.
		◇ وابستگی به مسیر درجه دوم؛	◇ وابستگی به مسیر درجه دوم.

وابستگی به مسیر فناورانه، به این معناست که مسیر توسعه فناوری در هر لحظه از زمان به سایر مسیرهای توسعه فناوری در گذشته بستگی دارد و از آن تأثیر می‌پذیرد. علاوه بر این، نهادها و وابستگی به مسیر یکی از بحث‌های بسیار مهم است که نهادگرایان بر آن تأکید دارند. وابستگی به مسیر نهادی نوعی «اینرسی نهادی» است که مخالف تغییر و پویایی است. یکی از علل ناکارآمد بودن نهاد و حذف‌شدن آنها همین وابستگی به مسیر گذشته است که به دلیل اینکه افراد جامعه حاضر به تغییر

آن نیستند، پس از حذف نهادهای ناکارآمد جلوگیری می‌کنند و نمی‌گذارند جامعه دست به حذف آنها بزند. هر کدام از انواع وابستگی به مسیر (نهادی و فناورانه) دلایلی دارند که در این مقاله به آنها پرداخته شد. بعد از شرح این دو نوع وابستگی به مسیر نهادی و فناورانه و منابع آنها، بیان شد که وابستگی به مسیر می‌تواند ناشی از تاریخ و یا بازخورد مثبت باشد. وابستگی به مسیر تاریخی بیانگر این است که اقتصادها فرایندهای تاریخی برگشت‌ناپذیری اند که نتایج آنها به نتایج و رویدادهای گذشته بستگی دارد.

وابستگی به مسیر تاریخی در موقعیت‌های تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان مزایایی دارد و باعث می‌شود مدل‌های ذهنی که در گذشته به کار رفته‌اند برای استفاده در محیط‌های نامطمئن مفید باشند. اما گاهی وابستگی به مسیر تاریخی قفل‌شدگی را به دنبال دارد. قفل‌شدگی به معنای قفل‌شدن در چیزهای بد و یا دست کم محروم‌ماندن از چیزهای بهتر است و باعث شکل‌گیری یک ستاده اقتصادی درجه دوم (نامرغوب) می‌شود. وابستگی به مسیر خود درجه‌های سه‌گانه‌ای دارد که وابستگی به مسیر درجه اول و دوم شکل ضعیف‌تر و وابستگی به مسیر درجه سوم شکل قوی‌تر وابستگی است. وابستگی در مسیر درجه اول و دوم، بسیار متداول‌اند و به طور معمول در مدل‌سازی اقتصادی استفاده شده‌اند. اقتصاددانان وابستگی به مسیر از درجه دوم را در شرایط تصمیم‌گیری تحت عدم اطمینان مورد توجه قرار می‌دهند. مسیرهای اتخاذ شده تحت وابستگی به مسیر از نوع درجه اول و درجه دوم را نمی‌توان با توجه راه‌حل‌ها و دانش موجود بهبود بخشید. در حالی که، وابستگی به مسیر از نوع درجه سوم دارای این پیش‌فرض است که می‌توان مسیرهای اتخاذ شده را بهبود بخشید. علاوه بر این، گاهی گرفتن بازخورد مثبت مداوم از یک مسیر، طی یک بازه زمانی، سبب قفل‌شدن در آن مسیر می‌شود و همین امر توان انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری سازمان‌ها را از بین می‌برد به گونه‌ای که آنها قادر نخواهند بود در محیط رقابتی به حیات خود ادامه دهند مگر اینکه به خلق مسیر جدید بپردازند.

به طور کلی نظام ملی نوآوری کشور ایران، ضعف‌های متعددی دارد. برخی از این ضعف‌ها عبارت‌اند از: «ضعف سیستم حمایت از مالکیت فکری متناسب با شرایط بومی،

- ◇ بازطراحی ساختار اداری کشور متناسب با سازوکارهای مورد نیاز نظام نوآوری؛
- ◇ اصلاح برخی از قوانین ناکارآمد حاکم بر نظام ملی نوآوری کشور.

علاوه بر این بسیاری از منابع ناکارآمدی در نظام ملی نوآوری ناشی از وابستگی به مسیر فناورانه است. وابستگی به مسیر فناورانه در نظام ملی نوآوری دلایل متعددی دارد که تحریم‌های بین‌المللی نقش بسیار مؤثری در این قضیه دارد ولی منشأ بسیاری از دلایل مربوط به ضعف‌های سیستم داخلی کشور است. در ادامه برخی از سازوکارها برای رهایی از وابستگی به مسیر فناورانه پیشنهاد شده است:

- ◇ تدوین سیاست‌ها و راهبردهای کارآمد اکتساب و انتشار فناوری و رسیدن به همپایی فناورانه در حوزه‌های بخشی؛
- ◇ توسعه و تقویت نظام مالکیت فکری و معنوی برای کاهش ریسک نوآوری در کشور؛
- ◇ توسعه و تقویت زیرساخت‌های تجاری‌سازی فناوری؛
- ◇ توسعه و تقویت مراکز استاندارد فناوری؛
- ◇ توسعه و تقویت نهادهای ثبت گواهی فناوری.

یکی دیگر از ضعف‌های موجود در نظام ملی نوآوری کشور که می‌تواند مصداق بارز وابستگی به مسیر از نوع دریافت بازخورد مثبت باشد، رشد کمی تولیدات علمی است. امروزه رشد کمی تولیدات علمی اگرچه سبب بهبود جایگاه علمی کشور در نظام‌های رتبه‌بندی جهانی شده، ولی همین موضوع سبب نوعی وابستگی به مسیر از نوع دریافت بازخورد مثبت شده است؛ به گونه‌ای که کسب جایگاه علمی بالا در میان کشورهای جهان سبب نوعی مقاومت در میان سیاست‌گذاران در رابطه با آسیب‌شناسی تحقیقات علمی شده است و در حال حاضر مسبب افزایش شمار پژوهش‌های بی‌کیفیت و توسعه سرقت علمی در میان پژوهشگران کشور است. تجدید نظر در آیین‌نامه‌های ارتقای مرتبه اعضای هیئت علمی مؤسسه‌های پژوهشی و آموزشی در راستای تأکید کمتر بر انتشار مقاله‌ها و در عوض توجه به تجاری‌سازی، خلاقیت و نوآوری می‌تواند بسیاری از مشکلات موجود در این زمینه را مرتفع کند.

نبود فرصت‌های مالی و حمایت‌های فنی و سایر خدمات پشتیبانی از SMEs و بخش خصوصی، ضعف در اصلاح فناوری وارداتی، حضور نداشتن شرکت‌های چندملیتی، ضعف مشارکت بنگاه‌های بزرگ و کوچک در توسعه فناوری، نازل بودن سطح همکاری‌های بین‌المللی، ضعف ارتباط بین مؤسسه‌های پژوهشی و هماهنگی میان آنها، ضعف تقسیم کار شفاف میان مؤسسه‌ها و مراکز تحقیقاتی ملی و استانی، عرضه‌محور بودن نظام تحقیقاتی، ضعف در نظام سنجش و ارزیابی، مشارکت ضعیف بخش غیردولتی، کمبود سرمایه‌های خطرپذیر...» [۲۸].

وجود این ضعف‌ها و بسیاری موارد دیگر نشان می‌دهد که میان عملکرد نظام ملی نوآوری کشور و عملکرد بهینه شکافی وجود دارد و این خود بیان‌کننده ناکارآمدی نظام ملی نوآوری کشور است. بدیهی است که متناسب با آنچه که در این مقاله اشاره شد منبع این ناکارآمدی هم وابستگی‌های نهادی و هم وابستگی‌های فناورانه است.

یکی از منابع وابستگی به مسیر در نظام ملی نوآوری کشور، وابستگی به مسیر نهادی سیستم سیاست‌گذاری نوآوری در کشور است. از آنجا که مباحث نظام ملی نوآوری در کشور جدید و نوپا است، سیاست‌گذاری نوآوری کشور از مشکلاتی رنج می‌برد که برخی از آنها عبارت‌اند از: فقدان وجود نگاه سیستمی، تعامل اندک میان نهادهای سیاست‌گذاری، تعامل اندک میان نهادهای سیاست‌گذاری و مراکز پژوهش و فناوری، فقدان مدلی جامع و یکپارچه برای سیاست‌گذاری نوآوری. یکی از مهم‌ترین عواملی که می‌تواند تا حدود زیادی مشکلات مذکور را رفع کند وجود نهادی به عنوان متولی سیاست‌گذاری نوآوری در کشور است. چنین نهادی با انجام اقدام‌های زیر قادر خواهد بود بسیاری از رسالت‌ها و مأموریت‌های یک نظام ملی نوآوری را محقق سازد:

- ◇ هم‌سازسی سیاست‌های بخشی؛
- ◇ تدوین سیاست‌های کارآمد برای توسعه مشارکت بخش خصوصی در تحقیق و توسعه؛
- ◇ برقراری پیوند نتایج نظام ملی نوآوری با اهداف چشم‌انداز ملی؛
- ◇ طراحی و تدوین مکانیزم‌های بازخورد از اجرای سیاست‌های علم و فناوری؛

References

منابع

- [1] Zahra SA, George G. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*; 2002, 27 (2); pp.185-203.
- [2] Chauvet V. Absorptive capacity: scale development and implications for future research. *Management international/International Management/Gestión Internacional*; 2014, 19 (1); pp. 113-129.
- [3] Chen YS, Lin MJ, Chang CH. The positive effects of relationship learning and absorptive capacity on innovation performance and competitive advantage in industrial markets. *Industrial Marketing Management*; 2009, 38 (2); pp. 152-158.
- [4] Cassiolato JE, Lastres H. (1999 Jun 9). Local, national and regional systems of innovation in the Mercosur. *InDRUID Summer Conference* (pp. 9-12). 1999.
- [5] Freeman C. *Technology policy and economic performance*. Great Britain: Pinter Publishers. 1989.
- [6] Lundvall BÅ. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. The Learning Economy and the Economics of Hope*; 2016, p. 85.
- [7] Nelson, R. R., & Rosenberg, N. *Technical innovation and national systems. National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press; 1993, 7; pp. 1-18.
- [8] Furman JL, Hayes R. Catching up or standing still? National innovative productivity among ‘follower’ countries, 1978–1999. *Research Policy*; 2004, 33 (9); pp. 1329-1354.
- [9] Hu MC, Mathews JA. National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*; 2005, 34 (9); pp. 1322-1349.
- [10] Niosi J. National systems of innovations are “x-efficient” (and x-effective): Why some are slow learners. *Research policy*; 2002, 31 (2); pp. 291-302.
- [11] Edquist C, Johnson B. *Institutions and organizations in systems of innovation*. Denmark: Aalborg University. 1996.
- [12] Edquist C. (2001 Jun 12). *The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art*. *InDRUID conference, Aalborg* (pp. 12-15). 2001.
- [13] Edquist C. Systems of innovation perspectives and challenges. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*; 2010, 2 (3); pp. 14-45.
- [14] Hekkert MP, Suurs RA, Negro SO, Kuhlmann S, Smits RE. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*; 2007, 74 (4): pp. 413-432.
- [15] Martin R, Simmie J. Path dependence and local innovation systems in city-regions. *Innovation*; 2008, 10 (2-3); pp. 183-196.
- [16] Liebowitz SJ, Margolis SE. Path dependence, lock-in, and history. *Journal of Law, Economics, & Organization*; 1998, 11 (1); pp. 205-226.
- [17] Fagerberg J, Verspagen B, von Tunzelmann GN. *The dynamics of technology, trade and growth*. Edward Elgar Publishing. 1994.
- [18] OECD. (2007). *Innovation and growth: Rationale for an innovation strategy*. Available at: <https://www.oecd.org/science/inno/39374789.pdf> (Accessed on 2019 October 23).
- [19] Lundvall BÅ. National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and innovation*. 2007; 14 (1); pp. 95-119.
- [20] Loasby B. J. *Institutional stability and change in science and the economy*. In *Rationality, institutions and economic methodology*. Australia: Routledge. 1993, pp. 214-232.
- [21] Sydow J, Schreyögg G, Koch J. Organizational path dependence: Opening the black box. *Academy of management review*; 2009, 34 (4); pp. 689-709.
- [22] David PA. Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*; 1985, 75 (2); pp. 332-337.

- [23] Rodrigues, M. J. (Ed.). The New Knowledge Economy in Europe: a strategy for international competitiveness and social cohesion. UK: Edward Elgar Publishing. 2002, pp. 7-42.
- [24] Metcalfe S. The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. Handbook of the economics of innovation and technological change. Oxford [u.a.]: Blackwell. 1995, pp. 409-415.
- [25] Hannan MT, Freeman J. Structural inertia and organizational change. American sociological review; 1984, 1; pp. 149-164.
- [26] Martin R, Sunley P. Path dependence and regional economic evolution. Journal of economic geography; 2006, 6 (4); pp. 395-437.
- [27] Arthur WB. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. The economic journal; 1989, 99 (394); pp. 116-131.
- [28] Ansari, R., Tayebi, H.R. Investigating and Explaining Research and Technology Organizations in Iran's National Innovation System: A Case Study of Academic Center for Education, Culture and Research. Journal of science& Technology parks and Incubators; 2013, 37 (2); pp. 13-21.