Journal of
Improvement Management
Vol.14, No.1, Spring 2020 (Serial 47)

Implications of the "Problem-oriented Innovation System (PIS)" in the Evolution of Innovation Policy; Investigating the Historical Process of Problem Resolution in US Earthquake and South Korea's Digital Divide

Shohreh Nasri [1], Sepehr Ghazinoory [2☎]

1- Ph.D. in Science and Technology Policy Making, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2- Professor, Department of Information Technology Management, Tarbiat Modares, Tehran, Iran

Abstract:

Innovation system studies have increased significantly over the past decades and various approaches have been presented in the literature; consequently, innovation policies have undergone substantial changes in the context of each period. Most of these approaches have focused on the development of technological innovation for purely economic purposes. Resolving macro-level societal problems based on the innovation system, called "Problem-oriented Innovation System (PIS)", has recently been introduced in the related literature and has opened a new path for economic and social development of countries. Implementation of this framework by policymakers will serve as the basis for developing problem-oriented innovation policy for the problems or challenges facing society. To this end, this paper, while presenting the historical evolution of innovation policies, introduces analytical framework of "Problem-oriented Innovation System" as a comprehensive approach to analyzing technical and social innovation processes for resolving large scale problems with the aim of providing a basis for problem-oriented innovation policy. In the following, we analyze two case studies (the problem resolution systems of US earthquake and the digital divide in South Korea) based on the "Event History Analysis" strategy. Finally, we will discuss the application of the Problem-oriented Innovation System in the "Iran's drought problem".

Keywords: Problem-oriented Innovation System; PIS; Macro-level societal problems; Innovation policy; Problem-oriented innovation policy; Iran's drought problem.

☎ Corresponding author: Ghazinoory@modares.ac.ir

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

دلالت‌های «نظام نوآوری مبتنی بر مسئله (PIS)» در تکوین سیاست نوآوری؛ موردکاوی روند تاریخی حل مسائل زلزلهٔ آمریکا و شکاف دیجیتالی کره جنوبی

دوره ۱۴ شماره ۱ (پیاپی ۴۷)
بهار ۱۳۹۹

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۲۳)

شهره نصری نصرابادی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران
سید سپهر قاضی‌نوری ☎ استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران

چکیده

مطالعات نظام‌های نوآوری طی دهه‌های گذشته به‌طور قابل توجهی افزایش یافته و رویکردهای مختلفی از آن در ادبیات ارائه شده است؛ متعاقباً سیاست‌های نوآوری نیز با توجه به شرایط هر دوره دستخوش تغییرات اساسی بوده است. تمرکز بیشتر این رویکردها بر توسعهٔ نوآوری‌های فناورانه با اهدف صرفاً اقتصادی بوده است. رفع مسائل فنی و اجتماعی کلان از دریچهٔ نظام نوآوری تحت عنوان «نظام نوآوری مبتنی بر مسئله (PIS)» رویکردی است که به تازگی در ادبیات این حوزه وارد شده و مسیر جدیدی را برای توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی کشورها ایجاد کرده است. به کارگیری این چارچوب توسط سیاست‌گذاران، مبنایی برای تنظیم سیاست نوآوریِ مبتنی بر مسئله برای چالش‌های پیش روی جامعه خواهد بود. به این منظور، در مقالهٔ حاضر ضمن ارائهٔ سیر تاریخی سیاست‌های نوآوری، به معرفی چارچوب تحلیلی نظام نوآوری مبتنی بر مسئله به عنوان رویکردی جامع برای تحلیل فرایندهای نوآوری فنی و اجتماعی برای حل مسائل کلان جامعه با هدف ارائهٔ مبنایی برای تنظیم سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله می‌پردازیم. در ادامه، بر اساس استراتژی تحلیل تاریخی وقایع به تحلیل دو موردکاوی خارجی (مسئله‌های زلزلهٔ آمریکا و شکاف دیجیتالی کره جنوبی) می‌پردازیم. در نهایت نیز کاربرد نظام نوآوری مبتنی بر مسئله را در مسئلهٔ خشکسالی ایران مطرح خواهیم کرد.

واژگان کلیدی: نظام نوآوری مبتنی بر مسئله؛ PIS؛ مسائل کلان فنّی و اجتماعی؛ سیاست نوآوری؛ سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله؛ مسئله خشکسالی ایران.

☎ مسئول مکاتبات: Ghazinoory@modares.ac.ir

۱– مقدمه

در سه دههٔ اخیر، رویکرد نظام نوآوری به عنوان چارچوبی مناسب برای تحلیل نظام‌مند فرایند نوآوری، مورد توجه دانشگاهیان و سیاست‌گذاران قرار گرفته‌است(Souzanchi Bergek et al., 2015 ; Kashani & Roshani, 2019). نظام نوآوری اولین‌بار در سال۱۹۸۷ توسط فریمن در کتابی که با رویکردی تاریخی به تحلیل نظام نوآوری ژاپن پرداخته بود، مطرح شد. وی نظام نوآوری را شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های خصوصی و دولتی که فعالیت‌ها و تعاملات آن‌ها به خلق، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید منجر می‌شود، تعریف کرده است. در واقع فریمن نوآوری را حاصل فرایندی غیر خطی می‌داند که شبکهٔ درهم‌تنیده‌ای از عوامل، در شکل‌گیری آن ایفای نقش می‌نمایند(Freeman, 1987). تاکنون رویکردهای مختلفی از نظام‌های نوآوری در ادبیات ارائه شده است. این مطالعات در چند سطح تحلیلی، همچون نظام ملی نوآوری(NIS)[۱] (Lundvall, 2010; Freeman, 1995 ; Nelson, 1993)، نظام نوآوری منطقه‌ای(RIS)[۲](Cooke, Uranga, & Etxebarria, 1997)، نظام نوآوری بخشی(SIS)[۳] (Breschi & Malerba, 1997) و نظام نوآوری فناورانه(TIS)[۴](Carlsson & Stankiewicz, 1991)، در ادبیات مورد بررسی قرار گرفته است. در کلیهٔ روایت‌های رایج از نظام‌های نوآوری، عمدتاً توجه به سمت توسعهٔ نوآوری‌های فناورانه بوده که بیشتر بر خروجی‌های انتفاعی و خلق ارزش اقتصادی تأکید داشته است.

یکی از تئوری‌هایی که به رویکردهای رایجِ نظام نوآوری انتقاد دارد، تئوری گذارنظام‌های فنّی‌و-اجتماعی[۵] است؛ از این نظر که نظام‌های نوآوری صرفاً بر تولید و توسعهٔ دانش، نوآوری و فناوری تأکید دارند(طرف عرضه[۶]) و کارکردهای اجتماعیِ فرایند نوآوری یعنی انتشار و کاربردِ آن(طرف تقاضا[۷])، کمتر مورد توجه آن‌ها قرار گرفته است(2005; F. W. Geels & Schot, F. W. Geels, 2004 , 2007; Smith & Stirling, 2010). علاوه بر این نقدها، علیرغم گسترش ادبیات در مطالعات نظام نوآوری، یکی از جنبه‌هایی که در این مطالعات مغفول واقع شده‌است، توجه به حل «مسائل کلانِ جامعه[۸]» است (به‌عنوان‌مثال مسئلهٔ شکاف دیجیتالی[۱]، آلودگی هوا[۲]، زلزله[۳]، خشکسالی[۴]، تغییرات آب‌و

[1] National Innovation System(NIS)
[2] Regional Innovation System(RIS)
[3] Sectoral Innovation System(SIS)
[4] Technological Innovation System(TIS)
[5] Socio-technical System Transition
[6] Supply-side
[7] Demand-side

[۸] منظور از «مسئلهٔ کلان»؛ چالش‌های فنّی–اجتماعی موجود در جامعه است که تولید، انتشار و به‌کارگیری دانش و فناوری در زمینه‌های فنّی–مهندسی و اجتماعی می‌تواند نقش قابل توجهی در حل آن داشته باشد. اینگونه مسائل پیامدهای منفی‌ای برای طیف وسیعی از مردم به همراه دارد و پاسخگویی به آن‌ها مستلزم همکاری میان بخش‌های مختلفی از جامعه همچون سیاست‌گذاران، کارآفرینان، مراکز دانشی، سازمان‌های نظارتی، نهادهای مدنی و عموم شهروندان است.

هوایی[5] و ... می‌توانند نمونه‌هایی از این نوع مسائل باشند). زمانی‌که چنین مسئله‌ای در جامعه ایجاد می‌شود، ابعاد مختلفی از مسئله شامل ابعاد فرهنگی، اجتماعی، هنجاری، اقتصادی و فناورانه باید مورد توجه قرار گیرند و نوآوری‌های فنّی و اجتماعی، تغییرات نهادی، فرهنگی، قانونی و ساختاریِ لازم با هدف پاسخگویی به مسئله از طریق چارچوبی نظام‌مند ارائه شوند که در تئوری گذار نظام‌های فنی و اجتماعی نیز به این موضوع اشاره شده است. به‌عبارتی پاسخ‌گویی به این قبیل مسائل تنها از طریق توسعهٔ فناوری‌ها، تحقیقات پیشرفتهٔ علمی و سیاست‌های دولتی به‌تنهایی امکان‌پذیر نیست و کارکردهایی نظیر افزایش آگاهی عموم[6] و تقاضا، ارائهٔ معیارها و استانداردها و لزوم انطباق با آن‌ها، تولید دانش با زمینه‌های اجتماعیِ مرتبط با مسئله و کارآفرینی اجتماعی نیز بایستی مورد توجه قرار بگیرند؛ به جای اینکه محوریت نظام نوآوری روی توسعهٔ یک فناوری یا صنعت خاص باشد باید بر روی حل مسئلهٔ کلان مورد نظر متمرکز شد و نوآوری های فنّی را در کنار نوآوری‌های اقتصادی و اجتماعی برای حل آن به‌کار گرفت.

در پاسخ به این نقدها و شکاف نظری موجود که اشاره شد، قاضی‌نوری و همکاران رویکرد جدیدی تحت عنوان «نظام نوآوری مبتنی بر مسئله(PIS)[7]» برای حل مسائل کلان فنی و اجتماعی معرفی کرده‌اند که مبنایی برای استخراج سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله نیز خواهد بود(Ghazinoory et al., 2020). گرچه اخیراً برخی تحقیقات، پاسخگویی به مسائل جامعه را از طریق رویکرد نظام‌مند به نوآوری‌های اجتماعی (Fulgencio & Fever, 2016Cajaiba-Santana, 2014 ;) و یا ترکیب نظام‌های نوآوری برای پاسخ به مسائل زیست‌محیطی(Makkonen & Inkinen, 2018) دنبال کرده‌اند ولی این تحقیقات بسیار انگشت‌شمار و فاقد چارچوبی نظام‌مند و جامع هستند که ابعاد لازم برای پاسخگویی به یک مسئلهٔ فنی-اجتماعی را پوشش دهند. از طرفی در ادبیات اخیراً برخی رویکردها ضرورت به کارگیری نسل جدید سیاست‌های نوآوری مبتنی بر مسئله یا چالش را مطرح نموده‌اند (Kuhlmann & Rip, 2018; Schot & Steinmueller, 2018; Wanzenböck & Frenken, 2020; Wanzenböck, Wesseling, Frenken, Hekkert, & Weber, 2019)؛ با این حال به غیر از چارچوب PIS (Ghazinoory et al., 2020)، تاکنون چارچوبی نظام‌مند برای تنظیم نسل جدید سیاست‌های نوآوری ارائه نشده است. از این‌رو، در این مقاله به معرفی رویکرد جدید نظام نوآوری مبتنی بر مسئله به عنوان چارچوبی تحلیلی برای تنظیم سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله می‌a

[1] Digital divide
[2] Air pollution
[3] Earthquake
[4] Drought
[5] Climate change
[6] Public awareness
[7] Problem-oriented Innovation System(PIS)

پردازیم و کاربرد آن در دو موردکاویِ زلزلهٔ آمریکا و شکاف دیجیتالی کره جنوبی را تشریح خواهیم کرد. بدین منظور در بخش دوم سیر تاریخی سیاست‌های نوآوری و لزوم به کارگیری نسل جدید سیاست‌های نوآوری را مطرح خواهیم کرد؛ در بخش سوم به معرفی PIS می‌پردازیم. در بخش چهارم روش‌شناسی پژوهش را برای تحلیل دو موردکاوی مذکور ارائه می‌کنیم. در بخش پنجم، یافته‌های پژوهش در خصوص روند تاریخی حل مسئله در دو موردکاوی پژوهش ارائه می‌شود. در بخش ششم نیز برای نمونه مسئلهٔ خشکسالی در ایران را به عنوان یک موردکاوی در ایران بر اساس رویکرد PIS معرفی خواهیم کرد و در نهایت در بخش هفتم نتایج پژوهش را ارائه خواهیم کرد.

۲- تکوین سیاست‌های نوآوری

به‌طور کلی اگر نوآوری را توسعه و به‌کارگیری راه‌های جدید و بهبود یافته برای پاسخگویی به نیازها و خواسته‌های اجتماعی و اقتصادی بشر تلقی کرد؛ سیاست نوآوری مجموعه‌ای از تصمیمات و اقدامات برای افزایش کارایی و اثربخشی و میزان فعالیت‌های نوآورانه، اعم از خلق، تطابق و بومی‌سازی و به‌کارگیری محصولات، خدمات و فرایندهای جدید یا بهبود یافته است (قاضی‌نوری و قاضی‌نوری، ۱۳۹۳). سیاست‌های نوآوری طی دهه‌های گذشته و بر اساس اقتضائات و همینطور مکاتب اقتصادی رایج در هر دوره، رویکردهای مختلفی داشته است. البته تکامل این سیاست‌ها به معنای جایگزینی با سیاست‌های قبلی نیست (Schot & Steinmueller, 2018). در ادامه به تشریح این تحولات تاریخی در سیاست‌های نوآوری پرداخته می‌شود.

۲-۱- نسل اول سیاست‌های نوآوری

نسل اول سیاست‌های نوآوری در سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ ظهور پیدا کرده‌اند. اولین بارقه‌هایی که رسماً در نوشته‌های محققان در زمینهٔ سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در این دوره مطرح شد بعد از جنگ جهانی دوم و در مطالعات وانوار بوش بود (Bush, 1995). این سیاست‌ها ریشه در مکتب اقتصادی نئوکلاسیک داشته و عمدتاً مبتنی بر مدل‌های خطی نوآوری مانند فشار علم و کشش تقاضا بوده‌اند. در این نسل از سیاست‌های نوآوری، فرض بر این است که فرایند خطی نوآوری مبتنی بر علم، به رشد اقتصادی بلند مدت کمک و فرصت‌های زیادی برای تجارت فراهم می‌کند. همچنین شکست‌های احتمالی به کاستی در دانش تولید شده نسبت داده می‌شود که با تحقیقات بیشتر می‌توان آن‌ها را برطرف کرد. قانون‌گذاری، اکثراً پس از اتمام مراحل تحقیق و زمانی‌که مشکلاتی در کاربرد نوآوری ایجاد می‌شوند، مورد توجه قرار می‌گیرد (Vig & Paschen, 2000).

در این نسل از سیاست نوآوری، تقسیم کار روشنی وجود دارد و بازیگران مسئولیت مشخصی دارند. به عنوان مثال، دانشمندان پیشرفت و توسعهٔ علمی را به همراه توجه ضمنی به پتانسیل تجاری‌سازی دستاوردهایشان به عهده دارند؛ بخش دولتی مسئول تأمین مالی تحقیقات، شناسایی

مشکلات کاربرد علم، ارائهٔ برنامه‌های اولویت‌دار و تنظیم قوانین مرتبط است؛ بخش خصوصی هم مسئول تبدیل اکتشافات علمی به نوآوری است که تضمین‌کنندهٔ رشد اقتصادی پایدار خواهد بود.

در این نسل از سیاست‌های نوآوری، «شکست بازار[1]» مبنای مداخلهٔ دولت است که عمدتاً از طریق تأمین مالی تحقیق و توسعه در بنگاه‌ها محقق می‌شود؛ با این استدلال که هرچه تولید دانش افزایش یابد متعاقباً نرخ نوآوری نیز افزایش می‌یابد و منجر به خلق ارزش اقتصادی خواهد شد Schot & Steinmueller, 2018(). به این نسل از سیاست‌ها نقدهایی وارد بوده است از جمله اینکه طیف گستردهٔ تعاملات میان بازیگران را در نظر نمی‌گیرد و رویکردی نظام‌مند برای تحلیل مسائل ندارد.

۲-۲- نسل دوم سیاست‌های نوآوری

نسل دوم سیاست‌های نوآوری، ریشه در مکتب اقتصادی تطوری دارد و عمدتاً در اواخر دههٔ ۱۹۸۰ ظهور پیدا کرده‌اند. در این نسل، سیاست‌های نوآوری از چارچوب تحلیلی نظام‌های نوآوری استخراج می‌شوند و «شکست‌های نظام‌مند[2]» مبنای مداخلهٔ دولت است. رویکرد نظام نوآوری تغییرات اساسی در تحلیل تغییرات اقتصادی و فناورانه و همچنین مطالعات سیاست‌گذاری ایجاد کرده است. در این رویکرد، بنگاه‌ها دیگر نوآوران مستقل نیستند و به شدت به مجموعه‌ای از ساختارهای نهادی تولید دانش، سازمان‌های اشاعه‌دهندهٔ دانش و سیاست‌های دولتی وابسته است (ریاحی و قاضی‌نوری، ۱۳۹۲).

نظام‌های نوآوری به خلق، انتشار و به‌کارگیری دانش و فناوری از طریق تعامل بین اجزای نظام همچون سازمان‌ها، بنگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، نهادهای سیاست‌گذار، دانشگاه‌ها و بانک‌ها اشاره دارند. آن‌ها منظر جدیدی برای بررسی عملکرد نوآورانهٔ کشورها و دلایل موفقیت یا عدم موفقیت آن‌ها ایجاد کرده‌اند و به وابستگی‌های متقابل، پیچیده و احتمالِ انواع تعاملات بین اجزای مختلف فرآیند نوآوری، رفتار بازیگران و محیط حاکم بر آن‌ها نیز توجه نموده‌اند(Carlsson, Jacobsson, Holmén, & Edquist & Hommen, 1999Rickne, 2002 ;). نظام‌های نوآوری در ادبیات بر اساس ابعاد و سطوح مختلفی مورد توجه و بررسی قرارگرفته‌اند. قاضی‌نوری و همکاران یک دسته‌بندی سه سطحی (ماکرو[3]، مزو[4] و میکرو[5]) از نظام‌های نوآوری ارائه کرده‌اند(Ghazinoory et al., 2020). در سطح ماکرو، نظام ملی نوآوری، نظام نوآوری جهانی[6] و نظام ملی نوآوری باز[7] را تشریح کرده‌اند. به طور کلی در این سطح، نقش دولت، سیاست نوآوری و تأثیر نهادها بر توسعهٔ نوآوری‌ها و همچنین تولید و توسعهٔ

[1] Market failure
[2] Systematic failure
[3] Macro level
[4] Meso level
[5] Micro level
[6] Global Innovation System (GIS)
[7] National Open Innovation System (NOIS)

نوآوری از اهمیت بیشتری برخوردار بوده است و کمتر به ابعاد و کارکردهای اجتماعی فرایند نوآوری(انتشار و کاربرد نوآوری) توجه شده است. همچنین توجه به مسائل کلان فنی و اجتماعی در این رویکرد مغفول مانده است. در سطح مزو، نظام نوآوری منطقه‌ای، نظام نوآوری منطقه‌ای باز[1]، نظام نوآوری بخشی، نظام نوآوری بخشیِ منطقه‌ایِ باز[2] ، نظام نوآوری فناورانه و نظام نوآوری اجتماعی[3] را تشریح کرده‌اند. نهایتاً در سطح میکرو ، نظام نوآوری سازمانی[4] را معرفی کرده‌اند. در هیچ‌کدام از این رویکردها نیز به بُعد مسائل کلان توجهی نشده است. کلیهٔ رویکردهای نظام نوآوری بر اساس سطح و ابعادی که اشاره شد، مبنایی برای تنظیم نسل دوم سیاست‌های نوآوری هستند.

هر دو نسل از سیاست‌های نوآوری که پیشتر به آن اشاره شد، اساساً بر رشد اقتصادی و ابعاد فناورانهٔ صرف متمرکز بوده‌اند (Marko P Hekkert et al., 2020؛ Schot & Steinmueller, 2018). از این رو، به دلیل ضعفِ رویکرد فنّی-سرمایه‌داری[5] (که مبتنی بر سرمایه‌گذاری‌های بازار جهت توسعهٔ فناوری‌های جدید است(Suarez-Villa, 2001)) در برآوردن نیازهای فنّی-اجتماعیِ جامعه (Suarez-Villa, 2012)، نسل سوم سیاست‌های نوآوری ظهور پیدا کرده‌اند که در ادامه تشریح خواهد شد.

۳-۲-نسل سوم سیاست‌های نوآوری

با معطوف شدن توجهات به سوی کاربرد نوآوری در حل مسائل اجتماعی، یک تغییر پارادایم در مطالعات نوآوری و سیاست نوآوری، از رویکرد فناوری-گرا[6] به سمت رویکرد اجتماعی-گرا[7] شکل گرفته است؛ به‌طوری که می‌توان گفت تئوری‌پردازی در این حوزه از چارچوب فلسفی «جبرگرایی فناورانه[8]» که در پارادایم قبلی سیاست نوآوری مطرح بوده به سمت چارچوب فلسفی «ساختارگرایی اجتماعی[9]» (Berge & Luckmann, 1967) و یا ترکیبی از این دو رویکرد تغییر جهت داده و مبنای سیاست نوآوری نسل سوم قرار گرفته است. کمیسیون اروپا یکی از محرک‌های اصلی در این تغییر پارادایم در فلسفهٔ سیاست نوآوری بوده است. این کمیسیون در حال حاضر سیاست‌هایی برای مسائل مختلف نظیر سازگاری با تغییرات آب و هوایی، سرطان و اقیانوس‌های سالم تنظیم کرده است (Marko P Hekkert et al., 2020).

بسیاری از چالش‌های امروزی در جوامع به قدری پیچیده و بدون ساختارند که توسعهٔ فناوری به تنهایی به حل آن کمک نمی‌کند و راه‌حل‌های فنّی و اجتماعی در کنار دخالت مؤثر بازیگران مرکزی

[1] ORIS
[2] Regional Open Sectoral Innovation System ROSIS
[3] Social Innovation System (SoIS)
[4] Organizational Innovation System(OIS)
[5] Techno-capitalism
[6] Technology-oriented
[7] Social-oriented
[8] Technological Determinism
[9] Social constructionism

مانند دولت نیاز است(Wanzenböck et al., 2019Kuhlmann & Rip, 2018 ;). از این رو نسل سوم سیاست‌های نوآوری در ادامه نسل دوم سیاست‌های نوآوری عمدتاً از دهۀ ۲۰۱۰، تحت عنوان سیاست‌های نوآوری مبتنی بر مسئله (چالش‌محور) ظهور پیدا کرده‌اند و از آنجاکه نیازمند تغییرات نظام‌مند تحول‌گرا[1] برای حل مسائل مربوطه هستند، سیاست‌های نوآوری تحول‌گرا[2] نیز محسوب می‌شوند (Wanzenböck et al., 2019). به عبارتی مسائل فنی و اجتماعی ممکن است مستلزم دگرگونی‌های اساسی در جامعه نه تنها از نظر فنی بلکه از نظر سازمانی، رفتاری و هنجاری باشد که این موضوع در ادبیات مربوط به گذار نظام‌های اجتماعی و فنی نیز مورد توجه بوده است. گذارهای فنّی‌واجتماعی نه تنها دربرگیرندۀ تغییرات در فناوری‌ها است بلکه تغییرات در سیاست‌ها، ابزارهای فرهنگی، زیرساخت‌ها و مدل‌های کسب‌وکار را با هدف رسیدن به توسعۀ پایدار نیز شامل می‌شود (F. Geels, 2016). یعنی علاوه‌بر بر جنبۀ فنّی نوآوری، بر جنبه‌های اجتماعی آن که شامل تعاملات انسانی، اقتصادی، سیاستی، سازمانی و ... در نظام است نیز تأکید می‌شود. نظریه گذار فنی و اجتماعی به نوعی منتقد تئوری نظام نوآوری است و آن را فناوری-زده می‌داند (Timma, Blumberga, Bazbauers, & Blumberga, 2017).

بنابراین در نسل سوم از سیاست‌های نوآوری، «شکست‌های نظام‌مند تحول‌گرا[3]» مورد توجه است(Marko P Hekkert et al., 2020)؛ این شکست‌ها شامل فقدان هدایت مؤثر، عدم بیان تقاضا، انعطاف‌پذیری محدود و ناهماهنگی در سطوح مختلف میان بازیگران اصلیِ سیاست‌گذاری است. براین اساس، بخش عمده‌ای از سیاست‌های نوآوری مبتنی بر مسئله، شامل تضمین مشروعیت، تعامل گسترده و همکاری میان بازیگران مختلف برای کنترل مسائل کلان فنی و اجتماعی جوامع است(Borrás & Edler, 2014; Kuhlmann et al., 2018; Schot & Steinmueller, 2018).

از طرفی، در برخی مطالعات به اهمیت وجود نوآوری‌های مسئله‌محور[4](Coccia, 2016) یا چالش‌محور[5](Kurikka et al., 2016Navarro, 2016 ;)، دانشگاه و تحصیل مبتنی بر مسئله (Mulgan, Townsley, & Price, 2016Magnell & Högfeldt, 2015 ;)، کارآفرینی اجتماعی و مبتنی بر مسئله (Makhlouf, 2011) با هدف حل مسئله در جامعه توجه شده است. در کنار این مفاهیم که به نوعی دستاوردهای به کارگیری سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله محسوب می‌شوند؛ اخیراً برخی مطالعات نیز سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله را به طور نظام‌مند مطرح کرده‌اند. به این معنی که سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله حاصل تحلیل یک نظام نوآوری مرتبط است. به عنوان

[1] Transformative system change
[2] Transformative innovation policy
[3] Transformational system failure
[4] Problem driven innovation
[5] Challenge based innovation

مثال، قاضی‌نوری و همکاران، چارچوب «نظام نوآوری مبتنی بر مسئله» را برای حل مسائل کلان فنی و اجتماعی پیشنهاد داده‌اند(Ghazinoory et al., 2020) که در مقالهٔ حاضر تشریح خواهد شد. هکرت و همکاران «نظام نوآوری مأموریت‌گرا[1]» را با تغییر اولویت به سمت حل مسائل اجتماعی پیشنهاد داده‌اند. به عبارتی مأموریت در MIS معادل با حل مسائل اجتماعی جامعه است(Marko P Hekkert et al., 2020). پایکا نیز با رویکردی مشابه «نظام نوآوری اختصاصی[2]» را با توجه به مسائل اجتماعی معرفی کرده است(Pyka, 2017). با همین استدلال در مطالعه‌ای دیگر ضرورت ارائه نسخه-ای جدید از نظام نوآوری با عنوان نظام نوآوری اجتماعی پیشنهاد شده است (Fulgencio & Fever, 2016).

در جدول ۲ به مقایسهٔ نظام‌های نوآوری بر اساس ویژگی‌های مختلف پرداخته شده است. به طور کلی نظام‌های نوآوری را می‌توان بر اساس دو معیار جغرافیایی و موضوعی دسته‌بندی نمود(Fulgencio & Fever, 2016). در دستهٔ موضوعی PIS، TIS، SIS، SoIS و OIS قرار دارند و در دستهٔ جغرافیایی NIS، GIS،NOIS و RIS قرار دارند. SIS می‌تواند در برگیرندهٔ چند TIS و یا OIS باشد. یک TIS نیز می‌تواند با چند بخش هم‌پوشانی داشته باشد و ممکن است یک بُعد جغرافیایی نیز داشته باشد اما غالباً ماهیتی بین‌المللی دارد Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark, & Rickne, 2008(). یک SIS نیز می‌تواند در یک یا چند RIS گنجانده شده باشد و RIS یک زیرنظام از یک NIS است(Asheim, Smith, & Oughton, 2011). یک PIS نیز می‌تواند دربرگیرندهٔ یک یا چند SIS، TIS و یا SoIS باشد که می‌تواند مرزهای ملی یا بین‌المللی داشته باشد.

جدول ۱: مقایسهٔ تطبیقی رویکردهای مختلف نظام نوآوری

	SIS	RIS	NIS	TIS	OIS	GIS	SoIS	DIS	MIS	PIS
	(Malerba, 2002)	Cooke et al.,) 1997)	Freeman,) 1987)	Carlsson &) Stankiewicz, 1991)	Van Lancker,) et al, 2016)	Binz &) (Truffer, 2017	Fulgencio &) (Fever, 2016	(Pyka y, 2017)	Hekkert et al.,) 2020	(Ghazinoory et al., 2020)
اهداف	فنّی - اقتصادی						فرهنگی- اجتماعی و فنی- اقتصادی			
نوع و نسل سیاست	سیاست صنعتی	سیاست منطقه‌ای	سیاست نوآوری ملی	سیاست فناوری	استراتژی نوآوری سازمانی	سیاست نوآوری فراملی	سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله یا چالش اجتماعی			
	سیاست نوآوری نسل دوم						سیاست نوآوری نسل سوم			
سطح	مزو	مزو	ماکرو	مزو	میکرو	ماکرو	مزو			
رویکرد فلسفی	جبرگرایی فناورانه						ساخت-گرایی اجتماعی	ترکیبی		

[1] Mission oriented Innovation System (MIS)
[2] Dedicated Innovation System (DIS)

در جدول ۲ به طور خلاصه ویژگی‌های اصلی این سه نسل از سیاست‌های نوآوری ارائه شده است.

جدول ۲: ویژگی‌های مختلف سیاست‌های نوآوری در دوره‌های مختلف

	نسل اول سیاست‌های نوآوری	نسل دوم سیاست‌های نوآوری	نسل سوم سیاست‌های نوآوری
بازهٔ زمانی ظهور	۱۹۸۰-۱۹۵۰	۲۰۰۰-۱۹۸۰	۲۰۱۰-تاکنون
مبنای مداخلهٔ دولت	شکست بازار	شکست نظام‌مند	شکست نظام‌مند تحول‌گرا
نحوهٔ مداخلهٔ دولت	انتهای فرایند نوآوری(کاربرد نوآوری)	کل‌نگر	کل‌نگر
مکتب اقتصادی	نئوکلاسیک	تطوری	تطوری
تقسیم کار	مشخص و برنامه‌ریزی شده	تکوینی	تکوینی
اهداف	اقتصادی و فناورانه	اقتصادی و فناورانه	اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی
مبنای نظری	مدل‌های خطی نوآوری	نظام نوآوری	گذار نظام‌های فنی و اجتماعی و نوآوری
مبنای فلسفی	جبرگرایی فناورانه	جبرگرایی فناورانه	ساختارگرایی اجتماعی و ترکیبی[1]
ضعف	نداشتن رویکرد نظام‌مند و عدم توجه به مسائل اجتماعی	عدم توجه به مسائل اجتماعی	-

از آنجا که در مطالعهٔ قاضی‌نوری و همکاران، چارچوب تحلیلیِ مشخصی برای نظام نوآوری مبتنی بر مسئله با در نظر گرفتن کارکردها و ساختار آن مطرح شده است و عملاً رویکردهای دیگر صرفاً پیشنهادی برای گذار به وضع جدید بوده‌اند، در بخش بعدی نظام نوآوری مبتنی بر مسئله به عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری نوآوریِ مبتنی بر مسئله معرفی و تشریح خواهد شد.

۳- معرفی نظام نوآوری مبتنی بر مسئله

۳-۱-ساختار کلی

یک PIS به اقتضای مسئلهٔ مورد بررسی، می‌تواند ترکیبی از نظام‌های نوآوریِ بخشی، فناورانه و اجتماعی باشد. همانطور که ماهیت و مرزِ TIS را شبکهٔ حل مسئله تعیین می‌کند (یعنی بازیگران مختلف نظام کجا به‌دنبال دریافت کمک برای حل مسائل هستند(Carlsson & Stankiewicz, 1991)، به‌طور مشابهی در PIS نیز مرز نظام از طریق گستردگی شبکهٔ حل مسئله تعیین می‌شود. در واقع بر اساس نوع مسئله، ممکن است مجموعه‌ای از فناوری‌ها برای حل مسئلهٔ مربوطه، مورد نیاز باشد، بنابراین TIS های مختلفی می‌توانند با PIS همپوشانی داشته باشند. همچنین از آنجا که میان اجزاءِ بخش‌هایی که دارای محصولات، پایهٔ دانشی و فناورانهٔ مشابه هستند، تعاملات و هم‌تکاملی در

[1] در وسط طیف دو رویکرد فلسفی جبرگرایی و ساختارگرایی قرار می‌گیرد.

راستای پاسخ به مسئلهٔ وجود دارد، SIS های متنوعی نیز می‌توانند با PIS همپوشانی داشته باشند. همچنین از آنجاکه کارآفرینی اجتماعی و پاسخگویی به نیازهای اجتماعی از طریق نوآوری‌های اجتماعی و توسعهٔ محصولات مربوطه در این نظام مورد توجه است، SoIS ها هم با PIS همپوشانی دارند. در نهایت هم‌تکاملی و اتصال ساختاری میان نظام‌های نوآوری بخشی، فناورانه و اجتماعی نیز در PIS مورد توجه است و چنین رویکردی باعث هم‌افزایی در کل نظام می‌گردد. براین اساس، PIS عبارت است از: «شبکه‌ای از بازیگرانِ فعال در نظام‌های نوآوری بخشی، فناورانه و اجتماعی مختلف (زیرنظام‌های[1] مختلف) و تعاملات و همکاری میان آن‌ها با هدف انتشار، به‌کارگیری و اشاعه دانش و فناوری در هر دو جنبهٔ فنّی و اجتماعی در راستای حل یک مسئله کلان جامعه».

در ابتدای شکل‌گیریِ PIS، اجزاءِ نظام ممکن است دارای تعاملات ضعیفی باشند، هدف مشترکی در آن‌ها وجود نداشته باشد و به شکل پراکنده فعالیت داشته باشند. از این جهت در ابتدای شکل-گیری، PIS نوظهور و نابالغ است. به صورت تدریجی پس از اینکه با انجام فعالیت‌هایی نظیر تصویب قوانین مربوطه، هدف اصلیِ نظام مشخص شد، تعاملات میان بازیگران مختلف در زیرنظام‌هایِ PIS تقویت می‌شود و PIS به سمت بالغ شدن پیش می‌رود. در بخش بعدی چارچوب تحلیلی PIS ارائه خواهد شد.

۲-۳-چارچوب تحلیلی نظام نوآوری مبتنی بر مسئله

بر اساس نتایج حاصل از استراتژی تحلیل تاریخی وقایع برای تکوین نظام حل سه مسئلهٔ آلودگی هوا، زلزله و شکاف دیجیتالی، الگوی تحلیلی برای PIS استخراج شده است، تا بر این اساس امکان ارائهٔ توصیه‌های سیاستی در راستای حل مسئلهٔ موجود فراهم گردد. این الگو مشتمل بر ۵ گام اصلی است(**Error! Reference source not found.**):

الف) تعریف مسئلهٔ موجود در جامعه و دامنهٔ آن:

در این مرحله، بر اساس نیاز جامعه و تقاضای موجود، مسئلهٔ جامعه که آثار منفی اقتصادی اجتماعی داشته است؛ مشخص می‌گردد و سپس به یک اولویت موضوعی سیاستی مورد حمایت دولت تبدیل می‌گردد. در این مرحله تعیین مسئلهٔ مورد نظر منجر به تعیین مرز نظام و پایگاه‌های دانشی و فناورانهٔ مربوطه می‌شود.

ب) تعیین اجزای ساختاری PIS:

بعد از اینکه مسئله و مرز نظام بر اساس پایگاه‌های دانشی درگیر، مشخص شد؛ در این مرحله اجزای ساختاری نظام تعیین می‌شود. در ادبیات نظام نوآوری به طور مشترک سه عنصر «بازیگران»، «نهادها» و «تعاملات» به عنوان عناصر ساختاری نظام نوآوری شناخته شده‌اند.

[1] Subsystems

ج) تحلیل کارکردها و پویایی‌های PIS:

علاوه‌بر تحلیل ساختار PIS، در این مرحله تحلیل کارکردی با تمرکز بر یک تحلیل فرایندی به شناسایی و ارزیابی کارکردهای مختلف PIS که نتیجهٔ انجام فعالیت‌های نوآوری توسط بازیگران نوآوریِ درگیر در این فرایند انجام می‌شود. در نتیجه، عملکرد و میزان تحقق هریک از کارکردهای هشت‌گانهٔ PIS در این مرحله بررسی می‌شود. برای PIS هشت کارکرد شناسایی شده است (جدول ۳).

جدول ۳: تعاریف کارکردهای PIS

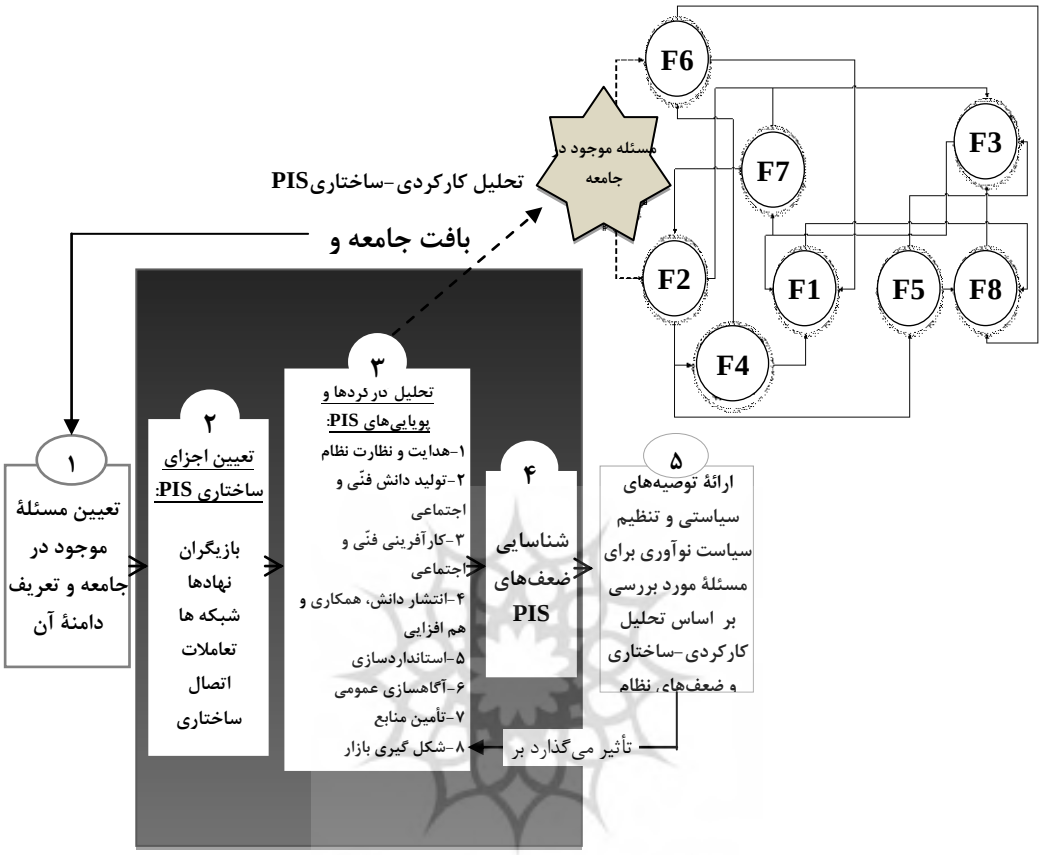
کارکردها	تعریف
آگاه‌سازی عمومی(F6)	مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به ارتقای سطح نگرانی و دانش عموم شهروندان نسبت به مسئله و راه حل‌های آن می‌شود.
هدایت و نظارت نظام(F1)	مجموعهٔ فعالیت‌هایی که منجر به برنامه‌ریزی، قانون‌گذاری، تخصیص منابع ، نظارت و ارزیابی در نظام نوآوری مربوطه می‌شود.
تأمین منابع(F7)	مجموعه فعالیت‌هایی که به حمایت از تولید دانش، کارآفرینی و توسعهٔ فناوری، تولید محصولات و خدمات و استانداردسازی با هدف حل مسئلهٔ موجود می‌پردازد.
تولید دانش فنّی و اجتماعی(F2)	مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به تولید دانش از طریق انواع مختلف تحقیقات (اعم از بنیادی ، کاربردی، توسعه‌ای) می‌شود که اهداف آن بررسی ابعاد مسئله و تأثیرات آن بر جامعه و نیز راه‌حل-های اجتماعی، اقتصادی و فناورانه برای مواجهه با مسئله می‌باشد.
انتشار دانش، همکاری و هم‌افزایی(F4)	مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به انتشار دانش و همکاری میان زیرنظام‌ها و اجزای درون هریک از زیرنظام‌ها می‌گردد.
کارآفرینی فنّی و اجتماعی(F3)	مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به بکارگیری فناوری و دانش برای تولید خدمات و محصولاتی می-شود که باعث از بین بردن و یا کاهش اثرات منفی مسئلهٔ موجود در جامعه می‌شود.
استانداردسازی(F5)	تعیین سطح قابل قبولی از ریسک‌های ناشی از مسئله که اثرات منفی آن را کنترل نماید.
شکل‌گیری بازار(F8)	مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به ایجاد تقاضا برای فناوری‌ها و محصولاتی می‌شود که باعث کاهش اثرات منفی مسئلهٔ موجود در جامعه می‌گردد.

د) شناسائی ضعف‌های PIS:

در این مرحله، براساس اجزای ساختاری و کارکردهای نظام، ضعف‌ها و شکست‌های نظام‌مند موجود در PIS شناسایی می‌شوند. شکست‌های نظام‌مند عواملی هستند که اثرات منفی بر جهت (مسیر) و سرعت نظام نوآوری دارند و مانع توسعه وعملکرد نظام نوآوری می‌شوند

ه) ارائهٔ توصیه‌های سیاستی و تنظیم سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله:

بر اساس نتایج تحلیل کارکردی- ساختاری و ضعف‌های PIS در نهایت توصیه‌های سیاستی در راستای بهبود عملکرد PIS ارائه می‌شود که مبنایی برای تنظیم سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله خواهد بود.



شکل ۱: چارچوب تحلیلی نظام نوآوری مبتنی بر مسئله

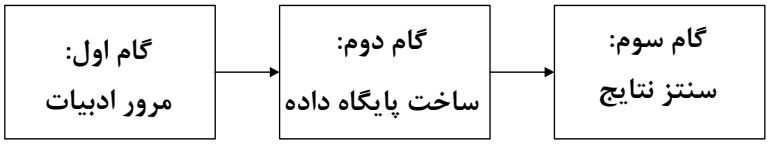
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

لازم به ذکر است که این فرایند مرحله‌ایِ ارائه شده برای الگوی تحلیلی PIS به این معنی نیست که فرایند تحلیل PIS بر اساس رویکردی خطی و گام به گام انجام می‌شود، بلکه در آن ممکن است تکرار مراحل نیز وجود داشته باشد.

۴-روش‌شناسی پژوهش

رویکرد پژوهش حاضر کیفی، روش جمع‌آوری داده مطالعات کتابخانه‌ای و استراتژی پژوهش، تحلیل تاریخی وقایع است. از استراتژی تحلیل تاریخی وقایع برای تبیین تاریخی و ترتیبی مجموعه‌ای از وقایع در یک نظام خاص استفاده می‌شود به طوری‌که امکان برقراری ارتباط بین وقایع و کارکردهای آن نظام را فراهم می‌کند. این استراتژی، در ابتدا در مطالعات سطح سازمانی استفاده می‌شده و بعد از آن در سطح مزو و ماکرو برای مطالعهٔ پویایی‌های نظام‌های نوآوری نیز مورد استفاده قرار گرفته است. جمع‌آوری داده در این استراتژی، مبتنی بر ساخت یک روایتی[1] است که شامل یک توالی تاریخی از وقایعی است که بر عملکرد کل نظام تأثیر می‌گذارند و نه تک‌تک بازیگران. منظور از یک واقعه نمونه‌ای از یک تغییر سریع در بازیگران، نهادها و انواع فناوری‌هاست که می‌تواند شاخصی برای هر کدام از کارکردهای نظامِ مورد بررسی باشد (Suurs, 2009).

بر اساس این استراتژی، به تحلیل تاریخی وقایع در دو موردکاوی تحقیق یعنی مسئلهٔ زلزلهٔ امریکا و شکاف دیجیتالی کره جنوبی مبتنی بر الگوی کارکردی PIS پرداخته می‌شود که به اعتبارسنجی PIS نیز کمک خواهد کرد. در این پژوهش مجموعهٔ رخدادها یا فعالیت‌هایی که منجر به تحقق کارکردهای موجود در نظام حل مسئله در هر یک از مورد کاوی‌های تحقیق می‌شوند، به عنوان وقایع در نظر گرفته می‌شوند؛ بنابراین واحد تحلیل در پژوهش حاضر وقایع هستند. شایان ذکر است که معیار انتخاب این موردکاوی‌ها، موفقیت کشورهای مورد بررسی در حل مسائل مربوطه و دسترسی به داده‌های تاریخی آن‌ها بوده است. استراتژی تحلیل تاریخی وقایع از سه گام اصلی تشکیل شده است (شکل ۲) (Suurs, 2009). بر این اساس، در گام اول به مرور ادبیات در خصوص مسئلهٔ زلزله در آمریکا و شکاف دیجیتالی در کره جنوبی پرداخته می‌شود؛ در گام دوم به ساخت پایگاه داده از دو موردکاوی پرداخته می‌شود؛ و نهایتاً در گام سوم به سنتز و ترکیب نتایج در دو موردکاوی پرداخته می‌شود.



شکل ۲: مراحل استراتژی تحلیل تاریخی وقایع

[1] Construction of a narrative

۵–یافته‌های پژوهش

در این بخش، بر اساس مراحل استراتژی تحلیل تاریخی و با هدف بررسی پویایی‌های کارکردی PIS در دو مسئلهٔ زلزلهٔ آمریکا و شکاف دیجیتالی کره جنوبی به تحلیل تاریخی وقایع در این دو موردکاوی پرداخته می‌شود.

۵–۱–گام اول: مرور ادبیات

در گام اول برای شناسایی وقایع در نظام‌های حل مسئله مربوطه، به مرور ادبیات در منابع مختلف پرداخته می‌شود. به این منظور از منابع ثانویه نظیر مقالات، کتاب، گزارش‌ها، اطلاعات وب-گاه‌ها و سایر انتشارات مرتبط در کشورهای مورد بررسی استفاده شده است.

۵–۲–گام دوم: ساخت پایگاه داده

در گام دوم با استفاده از داده‌های گردآوری شده در مرحلهٔ قبل، یک پایگاه داده از وقایع با ترتیب زمانی برای دو نظام حل مسئلهٔ مذکور ساخته و وقایع و کارکردها در طول یک دوره چهل ساله[۱] شناسایی می‌شوند. در کنار هر کارکرد علامت اختصاری کارکرد مربوطه (در بخش قبلی برای کارکردهای هشت‌گانهٔ PIS ارائه شد)، نمایش داده می‌شود. لازم به ذکر است که در این گام وقایع به کارکردها نگاشته می‌شود و بر این اساس کارکردها شناسایی و الگوی تعاملات نیز استخراج می‌شود. نتایج این گام در ادامه تشریح خواهد شد.

۵–۲–۱–تکوین و تحول تدریجی نظام حل مسئلهٔ زلزله در آمریکا

در سال ۱۹۳۳ زلزله‌ای به بزرگی ۶٫۲ ریشتر در لانگ بیچ[۲] رخ داد که منجر به فوت ۱۲۰ نفر، تخریب ۷۰ مدرسه و خسارت به ۱۲۰ مدرسهٔ دیگر در کالیفرنیا شد(Alesch, Arendt, & Petak, 2011). بلافاصله بعد از این زلزله، معمارِ معروف لوئیس جان گیل[۳] تحلیل دقیقی از شکست‌های ساختمانی آن زلزله ارائه کرد. تحقیقاتِ وی (F2) و افزایش آگاهی عموم[۴] (F6) از فاجعهٔ زلزلهٔ لانگ بیچ، تقاضای عمومی را برای دخالت دولت افزایش داد و منجر به شکل‌گیریِ بیشترِ قوانین مرتبط با زلزله در کالیفرنیا شد(PEER, 2007Comerio, 2004 ;) (F1). به‌طوری‌که ۳۰ روز پس از زلزلهٔ لانگ بیچ، قانونِ فیلد[۵] به‌عنوان یکی از اولین قوانینِ مرتبط با مسئلهٔ زلزله تصویب شد و به ساخت سازه‌های مقاوم در برابر زلزله (مخصوصا برای مدارسِ کالیفرنیا) در آمریکا منجر شد(F1). علاوه‌بر سازه‌های

[۱] از زمان ایجاد مسئله تا حل آن (در هر دو موردکاوی بازه زمانی، حدوداً ۴۰ ساله بوده است).

[2] Long Beach
[3] Louis John Gill
[4] Public awareness
[5] Field Act

مدارس، در کالیفرنیا نگرانی در مورد سازه‌های سایر ساختمان‌ها نیز وجود داشت(F6). این نگرانی منجر به پیش‌نویس لایحه‌ای توسط انجمن مهندسین سازهٔ کالیفرنیای شمالی[1] مبنی بر الزام همهٔ ساختمان‌ها به داشتن سازه‌های مقاوم در برابر زلزله شد. این پیش‌نویس در سال ۱۹۳۳ با عنوان قانون رایلی[2] تصویب شد(F1)(; Kroll, 1984Alesch et al., 2011). بعد از آن با اصلاح این قوانین تحقیقاتی صورت گرفت(F2) و استانداردهای مورد نیاز برای برای طراحی و ساخت سازه‌های مقاوم ذیل قانون گریسون[3] و گرین[4] در سال‌های ۱۹۳۹ و ۱۹۶۸ تصویب شد، ارائه شد(F5). قانون گریسون با هدف مقابله با شرایط خطر موجود در سازه‌ها که در قانون فیلد مورد توجه قرار نگرفته بود، تصویب شد. بر این اساس، ارزیابی سازه‌های مدارسی که تا قبل از سال ۱۹۳۳ ساخته شده بودند تا سال ۱۹۷۰ بازسازی شد قانون گرین نیز با هدف تعیین مهلت زمانی برای بازسازی و بازرسی از مدارس تصویب شد(Alesch et al., 2011). تصویب این قوانین از سوی کنگره مقاومت‌هایی را از سوی مصرف‌کنندگان به دلایل مختلف از جمله افزایش هزینه‌ها به همراه داشت که به نوعی ریشه در فرهنگ داشت. بنابراین آگاه‌سازی افراد و جامعه در نظام حل مسئلهٔ زلزله در آمریکا منجر به کاهش این مقاومت‌ها شد و تأثیر منفی این مقاومت‌ها را از بین برد(McEntire, 2009)(F6).

پیش از دهۀ ۱۹۶۰، آگاهی کمی دربارۀ خطر زلزله در آمریکا وجود داشت. پیشنهاد دو میلیون دلاری برای مطالعۀ گسل منطقۀ سن آندریاس[5] در اوایل دهۀ ۱۹۶۰ نیز مورد توجه قرار نگرفت و تنها برخی تحقیقاتِ مهم در مورد مسئلۀ زلزله توسط محققان سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS)[6] در سال‌های گذشته منتشر شده بود. در سال ۱۹۶۴ یکی از بزرگترین زلزله‌های آمریکا به بزرگی ۹,۲ ریشتر در آلاسکا رخ داد و منجر به فوت ۱۳۹ نفر و خسارات مالی زیادی شد. بنابراین کمبود تحقیقات پیش از دهه تأثیر منفی بر تحقق کارکردهای نظام حل مسئلۀ زلزله در آمریکا داشت که با توسعۀ مراکز تحقیقاتی جبران شد و پس از زلزلۀ آلاسکا، پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در زمینۀ توسعۀ علم و فناوری برای مواجهه با مسئلۀ زلزله حاصل شد. به‌طوری‌که در سال ۱۹۶۶، مرکز اطلاعات زلزلۀ ملی(NEIC)[7] تأسیس و منابع مالی(F7) برای انجام تحقیقات فناورانه و اجتماعی (F2) در مورد مسئلۀ زلزله فراهم شد. انتشار نتایج تحقیقات(F4) منجر به افزایش آگاهی(F6) از خطرات ناشی از زلزله در ایالت‌های مختلف آمریکا شد و کنگرۀ آمریکا در سال ۱۹۷۷ قانون کاهش خطرات زلزله(EHRA)[8] را تصویب کرد(F1). هدف این قانون کاهش خطرات جانی و مالی از زلزله‌های آینده

[1] Structural Engineers Association of Northern California(SEAONC)
[2] Riley Act
[3] Garisson Act
[4] Greene Act
[5] San Andreas Fault Zone
[6] U.S. Geological Survey(USGS)
[7] National Earthquake Information Center (NEIC)
[8] Earthquake Hazards Reduction Act (EHRA)

در آمریکا بود. برای اجرای این قانون نیاز به طراحی و پیاده‌سازی یک برنامهٔ ملی بود. در نتیجه، برای پاسخ به این نیاز، برنامهٔ ملی کاهش خطرات زلزله[1](NEHRP) ایجاد شد و برای بررسی اثربخشی آن به‌صورت دوره‌ای بر آن نظارت صورت می‌گرفت؛ تا اطمینان حاصل شود که اهداف کلی برنامه همچون کاهش خسارات ناشی از زلزله، افزایش آگاهی عمومی در مورد خطرات آن و همچنین تطابق انواع سازه‌های آسیب‌پذیر با استانداردهای تعیین‌شده محقق شده است(F1). اهداف NEHRP آموزش و آگاه‌سازی عموم افراد در زمینهٔ خطرات زلزله(F6)، حمایت از توسعهٔ فناوری‌ها، روش‌ها و رویه‌های ساخت و طراحی سازه‌های مقاوم (F3)، توسعهٔ دانش در ارتباط با کاهش خطرات زلزله(F2) و توسعهٔ روش‌های شناسایی و ارزیابی خطرات زلزله می‌باشند(Nehrp, 2018).

به‌موجب این قانون و برنامهٔ ملّی کاهش خطرات زلزله(F1)، اقدامات حمایتی برای ترویج فعالیت‌های مختلف برای کاهش خطرات ناشی از زلزله انجام شد(F7): تحقیقات در زمینه‌های اجتماعی با هدف بررسی تأثیرات زلزله بر جامعه(F2)؛ تحقیقات پایه‌ای و کاربردی در زمینهٔ توسعهٔ فناوری‌های مورد نیاز برای ساخت سازه‌های مقاوم (F2؛ F3)، فعالیت‌های ترویجی با هدف آگاه‌سازی جامعه(F6) و همچنین تقویت استانداردهای مربوطه در بخش ساخت‌وساز (F5) و اقداماتی در راستای ایجاد بازار بالقوه(F8). به‌طوری‌که مدیریت اورژانس فدرال(FEMA)[2]، مرکز استاندارد و فناوری ملی(NIST)[3]، بنیاد ملی علوم(NSF)[4]، ادارهٔ زمین‌شناسی آمریکا(USGS)[5] و شورای ملّی ارزیابیِ پیش‌بینیِ زلزله(NEPEC)[6] با یکدیگر وارد همکاری شدند. همکاری و هماهنگی میان این سازمان‌ها با مأموریت‌های مکمل و با هدف مشترکِ پاسخ به مسئلهٔ زلزله، باعث ایجاد یک نظام در راستای پاسخ به مسئلهٔ زلزله در آمریکا شد(F4). هرکدام از این سازمان‌ها منجر به تحقق برخی از کارکردهای نظام حل مسئلهٔ زلزله در آمریکا شدند. مثلاً FEMA با هدف تبدیلِ تحقیقات و آموزه‌های حاصل از زلزله‌ها به راهنما، آموزش، پشتیبانی و فعالیت‌های اجرایی دیگر ایجاد شد و به دنبال ایجاد آمادگی، آموزش و افزایش آگاهی عموم بود (F6). همچنین این نهاد به تأمین مالی پروژه‌های تحقیقاتیِ مرتبط با کاهش خطرات زلزله (F7) پرداخت تا تحقیقات را به برنامه‌های مدیریت اورژانسی متصل کند(F2). NIST با هدف تحقیق‌وتوسعهٔ کاربردی در حوزهٔ مهندسی زلزله برای بهبود و تعیین استانداردها در ساخت سازه‌های مقاوم (F5) ، توسعهٔ ابزارهای پیش‌بینی زلزله و سنجش و ارزیابی فناوری‌های پیشرفته با هدف ساخت سازه‌های مقاوم (F3) ایجاد شد. این استانداردسازی(F5) باعث تقویت نوآوری و رقابت‌پذیری در صنعت ساخت و طراحی آمریکا و توسعهٔ فناوری‌های مورد نیاز برای ساخت سازه‌های

[1] National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP)
[2] Federal Emergency Management Agency (FEMA)
[3] National Institute of Standards and Technology (NIST)
[4] National Science Foundation (NSF)
[5] U.S. Geological Survey (USGS)
[6] National Earthquake Prediction Evaluation Council (NEPEC)

مقاوم (F3) شد و افزایش تقاضا توسط سازندگان سازه‌های ساختمانی و غیر ساختمانی (F8) را به همراه داشت. از طرفی این تقاضا پیشرانی برای تقویت فعالیت‌های کارآفرینی بود(F3). NSF، با هدف انجام تحقیقاتِ پایه‌ای مرتبط با مسئلهٔ زلزله در حوزه‌های مختلفِ زمین‌شناسی، مهندسی، رفتار اجتماعی و علوم اقتصادی (F2) و همکاری میان آن‌ها (F4) و همچنین حمایت از آموزش مهندسان و دانشمندان جدید در مسئلهٔ زلزله ایجاد شد. همچنین NSF در زمینهٔ زیرساخت تحقیقات و آموزش دانشمندان برای کاهش خطرات زلزله نیز حمایت‌های مالی انجام داد(F7). ادارهٔ زمین‌شناسی آمریکا، با هدف تحقیقاتِ زمین‌شناسی در مورد علل و تأثیرات اجتماعی و زیرساختی زلزله(F2) و بهبود فهم عموم از خطرات زلزله(F6) ایجاد شد. همچنین نظارت بر سازه‌های ساختمانی و غیرساختمانی[1] و انطباق آن با استانداردهای ارائه شده یکی از فعالیت‌های کلیدی در کاهش خطرات زلزله محسوب می‌شود که USGS بر آن نظارت دارد (F1)(Comerio, 2004; nehrp, 2008).

علاوه‌بر این سازمان‌ها، قانون کاهش خطرات زلزله منجر به تأمین منابع برای انجام تحقیقات در مراکز تحقیقاتی مختلف شد(F7؛ F2). از جمله این مراکز تحقیقاتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مرکز تحقیقات مهندسی زمین‌لرزهٔ پسیفیک(PEER)[2] با هدف توسعهٔ دانش و تحقیق‌وتوسعه در مسئلهٔ زلزله(F2) ایجاد شد و مأموریت آن توسعه، اعتبارسنجی و انتشار فناوری‌های طراحیِ لرزه‌ایِ مبتنی بر عملکرد[3] برای ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها است(F3) تا نیازهای مختلف اقتصادی و اجتماعی جامعه را برآورده سازد(PEER, 2017). مرکز تحقیقات مهندسی زلزله(ERRI)[4] با هدف انتقال فناوری از طریق همکاری با صنعت، مراکز تحقیقاتی و دولت ایجاد شد(EERI, 2017) (F4). مرکز اطلاعات و تحقیقات زلزله(CERI)[5]، با هدف توسعهٔ فناوری‌هایی(همچون فناوری اطلاعات، سنجش از دور و شبیه‌سازی، پردازش‌های قوی و... (Comerio, 2004)) برای کاهش خطرات و خسارات ناشی از زلزله (F3) و تحقیقات چندرشته‌ای در حوزه‌های مختلفِ اجتماعی-فنّی ایجاد شد(F2). همچنین انجمن‌های علمی همچون انجمن بین‌المللی مهندسی زلزله[6] (IAEE) و انجمن زلزله‌شناسی آمریکا (SSA)[7] با هدف افزایش آگاهی عمومِ شهروندان، انتشار نتایج تحقیقات و تولید دانش شروع به فعالیت کردند (F6؛ F2). از طرفی به منظور آشنایی با فناوری‌های مرتبط با کاهش خطرات زلزله توسط سازندگان سازه‌های ساختمانی(F6) و شکل‌گیری بازار مناسب برای آن (F8)، اولین کنفرانس ملّی مهندسی زلزلهٔ آمریکا[8] در سال ۱۹۷۵ در میشیگان برگزار شد. هدف اصلی این کنفرانس

[1] Building and nonbuilding Structures
[2] Pacific Earthquake Engineering Research Centre(PEER)
[3] performance-based seismic design technologies
[4] Earthquake Engineering Research Institute(ERRI)
[5] Center for Earthquake Research and Information (CERI)
[6] International Association for Earthquake Engineering (IAEE)
[7] Seismological Society of America(SSA)
[8] U.S. National Conference on Earthquake Engineering

یکپارچه‌سازی زمینه‌های تحقیق‌وتوسعه، توسعهٔ فناوری و سیاست‌گذاری در مسئلهٔ زلزله نیز بود (F4). به‌طور کلی تولید دانش و انتشار نتایج آن منجر به افزایش آگاهی عموم و در نتیجه افزایش تقاضا برای سازه‌های مقاوم ساختمانی شد که گسترش فعالیت صنایع ساخت‌وساز در آمریکا را بر اساس استانداردهای تعیین‌شده به همراه داشت(F3).

۲-۲-۵-تکوین و تحول تدریجی نظام حل مسئلهٔ شکاف دیجیتالی در کره جنوبی

مسئلهٔ شکاف دیجیتالی از اواسط دههٔ ۱۹۸۰ از مسائل مهم سیاستیِ در کرهٔ جنوبی بوده است[۱] و دولت از این طریق کاهش محرومیت‌های اجتماعی[۲] و رشد اقتصادی را دنبال نموده است (F1) (Park and Jae Kim 2014). در اولین اقدام در راستای کاهش شکاف دیجیتالی، دولت کرهٔ جنوبی در سال ۱۹۸۴ «مرکز آموزش فناوری‌اطلاعات(ITTC)[۳]» را برای آگاه‌سازی و آموزش فاوا به عموم تأسیس کرد(F6). کلاس‌های آموزش کامپیوتر در مناطق روستائی و محروم در همین دهه، یکی از جنبه‌های مداخلهٔ دولت با هدف کاهش شکاف دیجیتالی بود(F1)(Park and Jae Kim 2014). این آگاهی و بهبودِ سواد رایانه‌ای بر تقاضای موجود برای فناوری‌های دیجیتالی تأثیر گذاشت. به‌طوری‌که دولت کرهٔ علاوه‌بر جنبه‌های اجتماعی و فرهنگیِ مسئلهٔ شکاف دیجیتالی، توسعهٔ نوآوری‌های فناورانه را نیز در همین دهه مورد توجه و حمایت قرار داد(F1؛ F7). یکی از مهمترین نوآوری‌های کره در سیر تطوری‌اش به سمت دیجیتالی شدن در دههٔ ۱۹۸۰ و کاهش شکاف دیجیتالی، پروژهٔ TDX (فناوری سوئیچینگ دیجیتالی[۴]) بود(F2؛ F3). این پروژه یک نمونهٔ موفق از همکاری دولت و بخش خصوصی در توسعهٔ نوآوری دیجیتالی بود. در این پروژه بازیگرانی نظیر مرکز تحقیقات ملی[۵](که از طریق منابع دولتی برای توسعهٔ فناوری مربوطه تأمین مالی می‌شد)، شرکت‌های خصوصی کره مثل سامسونگ(که توسعه دهندهٔ محصولات جدید مبتنی بر فناوری توسعه داده شده بودند) و خریداران محصول(در این مورد اپراتور ملی Korea Telekom (KT)) با یکدیگر همکاری داشتند(F4). نقش دولت هم تأمین مالی برای توسعهٔ فناوری مربوطه(F7) و ایجاد تقاضای داخلی بود. هدف بلند مدت نیز موفقیت در بازارهای خارجی بود(F8)(Kos-Łabędowicz and Talar 2014). این پروژه در سال ۱۹۸۷، منجر به ساخت یک «شبکهٔ تلفن سوئیچ عمومی(PSTN)[۶]» شد(F3). این نوآوری، دسترسی به تلفن را

---

[۱] اگرچه مفهوم شکاف دیجیتالی اولین بار به صورت آکادمیک در دههٔ ۱۹۹۰ مطرح شد، ولی سیاست‌گذاران از زمانی‌که فناوری‌های دیجیتالی ظهور پیدا کردند به طور ضمنی به آن توجه کرده‌اند.

[2] Social exclusion

[3] Information Technology Training Centre (ITTC)

[4] Digital switching technology

[5] National research institute

[6] Public Switched Telephone Network (PSTN)

گسترش داد به‌طوری‌که تعداد مشترکان تلفن به حدود ۱۰ میلیون نفر در این سال رسید و منجر به کاهش شکاف دیجیتالی موجود شد(F8)(Larson 2017).

از آنجا که شکاف دیجیتالی ماهیتی بازگشتی دارد و با ظهور فناوری دیجیتالیِ جدید(یا نوآوری) مجدداً بوجود می‌آید، ظهور اینترنت(به عنوان نوآوری جدید) نیز در سال ۱۹۹۵، چالش‌های دیگری را به دنبال داشت. در این زمان اینترنت در کرۀ جنوبی دارای ضریب نفوذِ تنها ۱٪ بود. برای پاسخ‌گویی به این مسئله، شرکت مخابرات کره(KT)[1] اولین اُپراتوری بود که اقدام به راه‌اندازی خدمات اینترنتی در بازار کرۀ جنوبی از طریق «شبکۀ دیجیتالی خدمات یکپارچه(ISDN)[2]» در سال ۱۹۹۵ نمود. این اُپراتور عمدتاً از فناوری خط اشتراک دیجیتال (DSL)[3] استفاده می‌کرد. در این زمان، دولت کرۀ جنوبی به شکاف میان مردمی که در نواحی شهری و روستایی زندگی می‌کردند پی برده بود و از آنجا که افرادی که در نواحی روستایی زندگی می‌کردند عمدتاً به فعالیت‌های کشاورزی و ماهی‌گیری می‌پرداختند، وزارت غذا، کشاورزی، جنگلداری و شیلات[4](MIFAFF) شروع به ارائۀ دسترسی رایگان به اینترنت در مناطق روستایی و ارائۀ خدمات آموزشی نمود(F6). با افزایش آگاهی از مزایای استفاده از اینترنت و فناوری‌های دیجیتالی(F6)، تقاضای موجود افزایش یافت و بازار ارائه کنندگان خدمات اینترنتی شروع به رشد کرد(F8). برای پاسخ به این نیاز در همین زمان فناوری مودم کابلی[5] نیز ظهور پیدا کرد(F3). افزایش آگاهی عمومی و روندهای جدید در توسعۀ فناوری‌های مبتنی بر اینترنتِ پر سرعت(F6؛ F4)، دولت کره را برای ایجاد زیرساخت مناسب تشویق کرد(F1). از این رو دولت پروژۀ زیرساخت اطلاعاتی کرۀ جنوبی(KII)[6] را در سال ۱۹۹۵ با هدف ساخت ستون اصلی اینترنت با سرعت بالا در سراسر کشور معرفی کرد(Libaque-Saenz 2016). برای پیاده‌سازی این پروژه نیاز به یک نقشۀ راه بود. به همین دلیل دولت کره در سال ۱۹۹۵ قانون توسعۀ اطلاعاتی‌سازی(IPA)[7] را تصویب کرد و به دنبال آن اولین برنامۀ پایه‌ای برای توسعۀ اطلاعاتی‌سازی(BPIP)[8] در سال ۱۹۹۶ اجرا شد. IPA اولین سیاست‌گذاریِ دولت در حوزۀ فاوا در سطح ملی بود(Lee 2009Lee 2015 ,). بر اساس نقشۀ راه ارائه شده در BPIP، پروژۀ KII در قالب همکاری سه مؤلفۀ ۱) دولت(KII-G[9]) با هدف ارائۀ خدمات اینترنتی به مؤسسات دولتی، مؤسسات آموزشی و مراکز پژوهشی؛ ۲)

[1] Korea Telecom Corporation (KT)
[2] Integrated Services Digital Network(ISDN)
[3] Digital Subscriber Line (DSL)
[4] Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisherie (MIFAFF)
[5] Cable modem technology
[6] Korea Information Infrastructure (KII)
[7] Informatization Promotion Act
[8] Basic Plan on Informatization Promotion (BPIP)
[9] KII Government

آزمایشگاه‌ها/مراکز تحقیقاتی(KII-T[1]) با هدف انجام تحقیقات در مورد مناسب بودن و امکان‌پذیری فناوری‌های مرتبط در آینده(F2)؛ و ۳) بخش دولتی (KII-P[2]) با هدف ارائهٔ خدمات اینترنتی به کاربران بالقوهٔ نهایی، اجرا شد. در واقع این برنامه منجر به تأمین منابع(F7) برای گسترش تحقیق‌وتوسعه(F2) و همکاری بخش خصوصی و دولتی و صنایع مرتبط با هدف افزایش دسترسی به اینترنت پر سرعت و کاهش شکاف دیجیتالی شد (F4) (Libaque-Saenz 2016). به دنبال این قانون(F1)، در سال ۱۹۹۶ صندوق توسعهٔ اطلاعاتی‌سازی[3] در زمینهٔ فاوا شروع به سرمایه‌گذاری کرد(F7). مکانیزم‌های تأمین مالی جدید همچون «invest first, settle later» سرمایه‌های بخش خصوصی را جذب کرد که به عنوان مکانیزم تأمین مالی مبتنی بر مشارکت بخش خصوصی و دولتی(PPP)[4] نیز تفسیر می‌شد(Lee 2009Lee 2015 ,). همچنین بخشی از منابع مالی با هدف گسترش استفاده از فناوری‌های دیجیتالی و توزیع عادلانهٔ آن، به آموزش و آگاه‌سازی عمومی تخصیص داده شد(F6). به عنوان مثال در این زمان دولت از ۵۰۰۰۰ دانشجوی کم‌درآمد با معدل خوب از طریق ارائهٔ یک کامپیوتر رایگان و اینترنت حمایت کرد. همچنین اجرای برنامه‌های دولت الکترونیکی[5]، یادگیری الکترونیکی[6] و تجارت الکترونیکی[7] برنامه‌های مهمی برای افزایش استفاده از اینترنت بودند(Park and Jae Kim 2014). MIFAFF هم نقش مهمی در این زمینه ایفا کرد. این وزارتخانه علاوه‌بر ارائهٔ خدمات اتصال رایگان به اینترنت، از طریق ادارات توسعهٔ روستایی[8](RDAs) برای افراد روستایی خدمات آموزشی فراهم کرد(F6). در همین دهه، دولت کرهٔ جنوبی سیستم اطلاعات اداری ملی[9](NAIS) را راه‌اندازی کرد که یک پورتال اداری مدنی چندمنظوره[10] برای افزایش آگاهی عموم در مورد منافع جامعهٔ اطلاعاتی بود(F6). این پورتال شامل ارائهٔ خدمات کلیدی دولتی در حکمرانی، دفاع، امنیت، امور مالی، آموزش و پژوهش از طریق همکاری میان بخش‌های دولتی و خصوصی بود. این استراتژی اجازهٔ دسترسی به خدمات دولتی را در مناطق روستایی فراهم می‌کرد(Libaque-Saenz 2016). در نتیجهٔ ارائهٔ این خدمات آموزشی و افزایش آگاهی عمومی(F6) در زمینهٔ منافع حاصل از به‌کارگیری فاوا، بازار این‌گونه فناوری‌ها یا رشد تقاضا مواجه شد(F8). از طرفی دولت برای تقویت صنعت فاوا و هم‌چنین پاسخ به نیازهای شهروندان، حمایت از شرکت‌های کارآفرین را برای

[1] KII Testbed
[2] KII Public
[3] Informatization Promotion Fund
[4] PPP-based funding mechanism
[5] E-government
[6] E-learning
[7] E-commerce
[8] Rural Development Administration
[9] National Administrative Information System
[10] One-stop

توسعهٔ فناوری‌های دیجیتالی مورد توجه قرار داد(F7؛ F3). کره بعد از این سیاست‌گذاری‌ها و تشویق بازار، شاهد پرش در بخش فاوا شد. به‌طوری‌که در سال ۱۹۹۶، بخش مخابرات، رایانه، لوازم جانبی رایانه و خدمات نرم‌افزاری ۸٫۱ درصد از GDP را به خود اختصاص داد و نرخ اشتغال به ۴٫۲۴٪ رسید.

از طرفی در اواخر سال ۱۹۹۷، اقتصاد کرهٔ جنوبی بدترین رکود را در واکنش به بحران اقتصادی آسیا[1] تجربه کرد. در پاسخ به این بحران و احیای روند توسعهٔ جامعهٔ اطلاعاتی، دولت کره برنامهٔ Cyber Korea 21 را در سال ۱۹۹۸ ارائه کرد. هدف این برنامه این بود که همهٔ کره‌ای‌ها صرفه‌نظر از سن، جنسیت، مکان، شغل یا درآمد باید فرصت برابر برای استفاده از رایانه، اینترنت و سایر فناوری‌های دیجیتالی را داشته باشند. این برنامه به عنوان دومین سیاست کره در زمینهٔ توسعهٔ فاوا و کاهش شکاف دیجیتالی بود(Lee 2009) (Lee 2015) (Chung 2002) (F1). از آنجا که سرمایه‌گذاری خطرپذیرِ بخش خصوصی برای حمایت از استارت‌آپ‌ها در دورهٔ بحران مالی کره، کاهش چشم‌گیری داشت، دولت کره برنامه‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر(MOST Fund I و MOST Fund II) را برای حمایت از کارآفرینان و استارت‌آپ‌های حوزهٔ فاوا هم در مناطق شهری و هم در مناطق روستایی فراهم نمود(F7؛ F3). در سال ۱۹۹۸ نیز وزارت ارتباطات و اطلاعات(MIC) کلوب سرمایه‌گذاری IT را برای تأمین منابع مالی خطر پذیر راه‌اندازی کرد(F7). همچنین به دلیل اهمیت تحقیق‌وتوسعه برای نوآوری و رقابت در حوزهٔ فاوا، دولت از کد مالیاتی برای تحریک تحقیق‌وتوسعه، به‌کارگیری فاوا و توسعهٔ محصولات در حوزهٔ فاوا استفاده کرد(Chadwick 2005)(F8). علاوه بر این، MIC تحقیقاتی را در زمینهٔ استانداردسازی در محصولات فاوا انجام داد تا کره بتواند در بازار جهانی رقابت کند(F2؛ F5). این استانداردها، کاربر پسند و مطابق با بازار جهانی بود و در حوزه‌های فناورانه (همچون شبکه‌های موبایل، شبکه‌های بی‌سیم، پروتکل شبکهٔ هوشمند، اینترنت نسل بعد و اطلاعاتی‌سازی و ...) و اطلاعاتی سازی جامعه(همچون تبادل داده‌های الکترونیکی ، سیستم پردازش و مدیریت اسناد اینترنتی، روش‌های جستجوی داده، تجارت الکترونیک، سیستم‌های امنیتی اطلاعات و ...) بودند(F5)(۲۱ ۱۹۹۸). به‌کارگیری این ابزارهای سیاستی منجر به توسعهٔ فناوری‌های دیجیتالی شد. به عنوان مثال در سال ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ KT، Hanaro و Thrunet وارد بازار اینترنت پرسرعت مبتنی‌بر فناوری ADSL شدند(F3). این محیط رقابتی قیمت‌ها را نیز کاهش داد(شکل‌گیری بازار). در نتیجهٔ این تلاش‌ها در سال ۱۹۹۹ میانگین تعداد کاربران از میانگین تعداد کاربران کشورهای توسعه‌یافته پیشی گرفت(Park and Jae Kim 2014 , Libaque-Saenz 2016). به عبارتی بحران مالی در کرهٔ جنوبی شروعی برای موفقیت این کشور بود(Kim 2012) و این کشور بر روی زیرساخت مورد نیاز آن و سیستم‌های اطلاعاتی ملّی به‌طور مداوم و فعالانه شروع به سرمایه‌گذاری کرد(Baller, Dutta, and Lanvin 2016)(F3). در این زمان سرانهٔ درآمد ناخالص ملی در کرهٔ جنوبی به یک نقطهٔ

[1] Asian Economic Crisis

عطف مهم رسید به‌طوری‌که بخش فاوا و شبکه‌های دیجیتالیِ جدید، نقش مهمی را در توسعهٔ اقتصادیِ بعدیِ کره ایفا کردند(Larson 2017).

با وجود فعالیت‌هایی که در دههٔ ۱۹۹۰ در زمینهٔ کاهش شکاف دیجیتالی انجام شد، با این حال کماکان شکاف دیجیتالی در کشور کره وجود داشت و نرخ استفاده از اینترنت در اواخر دههٔ ۱۹۹۰ (به عنوان یکی از سنجه‌های شکاف دیجیتالی) کمتر از ۵۰٪ بود. از این رو در این زمان یک مقالهٔ سفید[۱] با عنوان «کاهش شکاف دیجیتالی[۲]» منتشر شد(F4). در این مقالهٔ سفید، دسترسی به فناوری‌های دیجیتالی از جمله مسائل مهمی بود که دولت باید به آن توجه می‌کرد و در آن پیشنهاد شده بود برای آن‌که فناوری اطلاعات منجر به تقویت ضعف‌های اجتماعی نشود، نیاز به اخذ سیاست‌های مناسب توسط دولت دارد(F1)(Park and Jae Kim 2014). از این رو، در سال ۲۰۰۰ رئیس جمهور وقت در جلسهٔ مربوط به استراتژی اطلاعاتی‌سازی[۳]، با ابراز نگرانی از شکاف دیجیتالی موجود، ضرورت سیاست‌گذاری ویژه در مورد این مسئله را مطرح کرد(Chung 2002). براین اساس، دولت کرهٔ جنوبی «قانون کاهش شکاف دیجیتالی»[۴](از طریق تنظیم برنامه‌های جامع) را در سال ۲۰۰۰ تصویب کرد[۵](F1). دوازده سازمان و نهاد دولتی از جمله وزارت آموزش و توسعهٔ منابع انسانی، وزارت امور خارجه و امور داخلی، وزارت اطلاعات و ارتباطات و وزارت کشاورزی و جنگلداری در پیاده‌سازی این قانون همکاری داشتند(F4). طبق این برنامه، چهل فعالیت در شش حوزهٔ اولویت‌دارِ اصلیِ زیرساخت‌ها، دسترسی به مخابرات، یادگیری فناوری‌اطلاعات، ارائهٔ محتوا برای گروه‌های محروم، زندگی الکترونیکی و شکاف دیجیتالی جهانی اجرا شد. بر اساس این قانون دو برنامهٔ جامع تنظیم شد (Park and Jae Kim 2014):

الف)برنامهٔ جامع اول[۶]: این برنامه بین سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۵ اجرا شد. عمدهٔ فعالیت‌ها در این دوره ارتقاء شبکهٔ ارتباطات پر سرعت در سراسر کشور، شکل‌دهی محیط برای دسترسی به اطلاعات(مثل ایجاد مراکز اینترنت رایگان، فراهم کردن تجهیزات ارتباطات راه دور بویژه برای افراد ناتوان و سالمند)، تسریع استفاده از اطلاعات از طریق تقویت فرصت آموزش و فراهم کردن محتوای مورد نیاز گروه‌های حاشیه‌ای(F3)، اصلاحات قانونی برای تضمین برخورداری سالمندان و افراد ناتوان از فناوری اطلاعات(F1)، همکاری‌های بین‌المللی برای کاهش شکاف دیجیتالی(F4) و تشکیل پایهٔ سیاستی از طریق بررسی وضعیت شکاف دیجیتالی و بهبود ادراک افراد بود. در زمان اجرای برنامهٔ

[1] White paper
[2] Bridging the Digital Divide
[3] Information Strategy Meeting (April,2000)
[4] Digital Divide Act
[۵] این برنامه هر پنج سال یک‌بار به‌صورت نظام‌مند اجرا می‌گردد و همچنین نظارت بر مسئلهٔ شکاف دیجیتالی به‌صورت ارزیابی‌های دوره‌ای(دوبار در سال) انجام می‌شود
[6] The 1st master plan for closing digital divide

جامع اول، نرخ استفاده از اینترنت کمتر از ۵۰٪ بود و دولت کرۀ جنوبی با ضرورت آموزشِ بیشترافراد مواجه شد(F6)(Park and Jae Kim 2014). بنابراین به دنبال تصویب قانون کاهش شکاف دیجیتالی(F1)، منابع مالی برای آموزش، آگاه‌سازی ارائه شد. به‌طوری‌که در سال ۲۰۰۰ دولت پروژۀ «آموزش اینترنت به ۱۰ میلیون نفر[1]» را ارائه کرد. هدف این پروژه «سوادآموزی اینترنت[2]» و رایانه برای ۱۰ میلیون نفر(۲۱ درصد از جمعیت)، از جمله خانوارهای خانه‌دار، پرسنل نظامی، شهروندان معلول و حتی زندانیان بود(F6). همچنین رایانه‌های کم‌هزینه بین مردم توزیع شد تا افراد بیشتری بتوانند به اینترنت دسترسی پیدا کنند و بیش از ۴۰۰۰ نوع تسهیلات رایگان جهت افزایش نرخ دسترسی به اینترنت و سایر فناوری‌های دیجیتالی در سراسر کشور راه‌اندازی شد(F6) (Lee 2015). برای این منظور دولت از استراتژی‌هایی نظیر همکاری با دانشگاهیان حوزۀ مربوطه، سازمان‌های رفاهی، ادارات پست، NGOها و ... استفاده کرد. همچنین به منظور ارتقاء دسترسی به اینترنت در مناطق روستایی، دولت اقدام به ارائۀ وام و یارانه به کارآفرینان با هدف تسهیل توسعۀ پهنای باند در مناطق روستایی نمود(F7)(Chadwick 2005 , Baller, Dutta, and Lanvin 2016). این تلاش‌ها برای آگاه‌سازی، نه تنها منجر به ایجاد تقاضا و بازار بزرگ برای صنعت فاوا شد، بلکه زیرساخت انسانی را نیز تقویت نمود(F8)(Lee 2015). در نتیجۀ این سیاست‌ها، بخش‌هایی نظیر مخابرات، سخت‌افزار و نرم‌افزار ۱۳٫۸ درصد از GDP این کشور را تشکیل دادند و این صنایع نسبت به سال ۱۹۹۶، ۶۰٪ رشد داشتند و اشتغال در این حوزه از ۴٫۲۴٪ در سال ۱۹۹۶ به ۶٫۰۴٪ در سال ۲۰۰۰ رسید (F3)(Chadwick 2005).

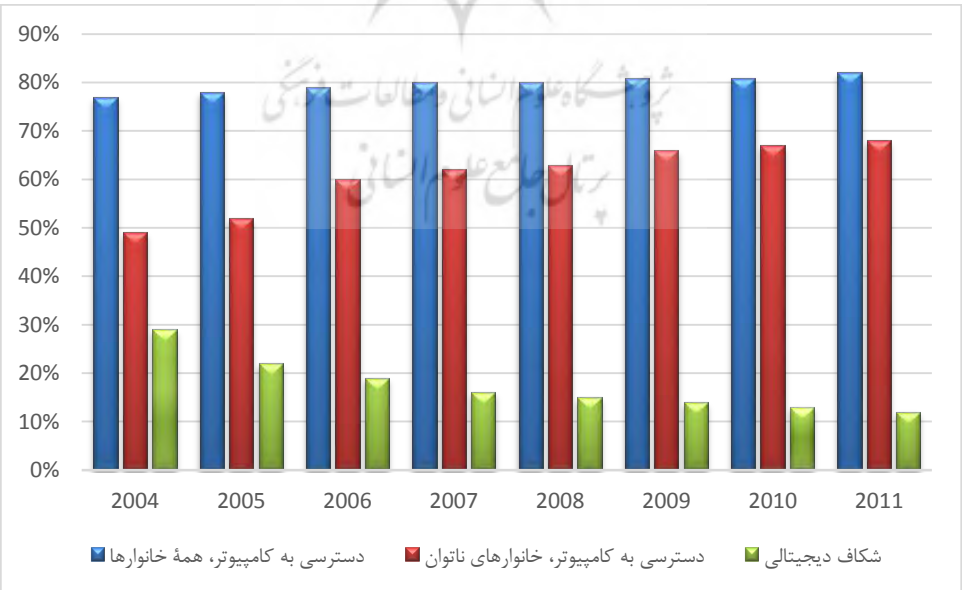
در زمان اجرای برنامۀ اول «سازمان فرصت‌های دیجیتالی و ترویج کرۀ جنوبی[3](KADO)» در سال ۲۰۰۳ برای حمایت از برنامه‌ریزی، تحقیق‌وتوسعه در زمینۀ مسئلۀ شکاف دیجیتالی و حمایت از سیاست‌گذاری برای مسئلۀ شکاف دیجیتالی ایجاد شد(F1) (Park and Jae Kim 2014). هم‌چنین در همین زمان، اجرای برنامه‌هایی نظیر چشم‌انداز کرۀ الکترونیکی[4](۲۰۰۲-۲۰۰۴) و برنامۀ IT839(۲۰۰۴-۲۰۰۶) ، u-IT839 ، Cyber-infrastructure و U-korea master plan از جمله تلاش‌های دولت کرۀ جنوبی برای کاهش شکاف دیجیتالی بود(F1) (Park and Jae Kim 2014).

ب)برنامۀ جامع دوم[5]: این برنامه بین سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۰ تنظیم شد. پس از اجرای برنامۀ جامع اول نرخ استفاده از اینترنت به ۷۱٫۹٪ رسید ولی نرخ استفاده از اینترنت در گروه‌های حاشیه‌ای کماکان ۲۸٫۹٪ بود. این شکاف نشان‌دهندۀ آن بود که نه تنها برای استفاده از اینترنت بلکه برای

[1] Ten Million People Internet Education
[2] Internet literacy
[3] Korea Agency for Digital Opportunity & Promotion
[4] E-Korea
[5] The 2nd master plan for closing digital divide

بهبود کیفیت زندگی نیز سیاست مناسب برای گروه‌های حاشیه‌ای مورد نیاز است(Park and Jae Kim 2014). از این رو تأمین مالیِ تحقیق‌وتوسعه برای پشتیبانی از گروه‌های سالمند و ناتوان در استفاده از فناوری‌های مرتبط مورد توجه دولت کره قرار گرفت(F2؛ F7) (KADO 2008). پاسخ‌گویی به مسائل اجتماعی ناشی از مسئلهٔ شکاف دیجیتالی، افزایش مشارکت و تشویق مردم در استفاده از فناوری‌های مرتبط(F3، F6) ؛ ساخت یک نظام کارآمد از طریق اتصال میان بخش خصوصی و بخش دولتی؛ ایجاد یک نظام پیشگیرانه برای بهبود شکاف دیجیتالی و تقویت توانمندی تحقیقات در حوزه‌های اجتماعی-فنّی(F2)؛ کاهش شکاف دیجیتالی از طریق ایجاد یک نظام همکاری میان بخش خصوصی و سازمان‌های غیردولتی(NGOs) و اتصالات، همکاری و ارتباطات میان وزاتخانه‌های مرتبط از طریق نظام شبکه‌سازی درون-دولتی برای کاهش شکاف دیجیتالی(F4) (Park and Jae Kim 2014) از جمله عمدهٔ فعالیت‌هایی که در این برنامه مورد توجه بودند.

تصویب قانون شکاف دیجیتالی، شرایط نهادی شکل‌گرفته و حمایت‌های لازم توسط دولت کرهٔ جنوبی باعث افزایش ریسک‌پذیری و رشد نوآوری شد(Frieden 2005)(F1؛ F7). در نتیجهٔ این سیاست‌گذاری‌ها و مشوق‌ها، شرکت‌های کارآفرین و نوآور (مانند GCCEI، VRAR Academy، موزهٔ نوآوری سامسونگ، Pangyo Techno Valley و ...) و شتاب‌دهنده‌های موفق تحت برنامهٔ استارت‌اپ دیجیتالی در زمینهٔ توسعهٔ فناوری‌های دیجیتالی در کرهٔ جنوبی گسترش یافتند(F3) که از عوامل مؤثر در افزایش نفوذ اینترنتِ پرسرعت و کاهش شکاف دیجیتالی بودند. تصویب این قانون، هماهنگی و همکاری میان بازیگران نوآوری که سهم مختلفی برای تحقق نوآوری جدید در ارتباط با حل مسئلهٔ شکاف دیجیتالی داشتند را افزایش داد(F4)(Kim, Jeon, and Bae 2008).



شکل ۳: نمودار کاهش شکاف دیجیتالی در کرهٔ جنوبی تا بعد از برنامهٔ جامع(Pick and Sarkar 2015)

در نتیجهٔ این اقدامات، در سال ۲۰۱۰ نرخ دسترسی به اینترنت در کرهٔ جنوبی به ۸۴٪ رسید و این میزان در مقایسه با برخی کشورهای توسعه‌یافته همچون آمریکا (۷۷٪)، ژاپن(۷۸٪)، آلمان(۸۲٪) و استرالیا(۷۶٪) قابل توجه بود(ITU[1]). شکل ۳ نیز دسترسی به رایانه و شکاف موجود را تا سال ۲۰۱۱ نشان می‌دهد که نشان‌دهندهٔ کاهش شکاف دیجیتالی بعد از اجرای برنامهٔ جامع است. بعد از کاهش قابل ملاحظهٔ شکاف دیجیتالی در کرهٔ جنوبی، این کشور شروع به همکاری‌های بین‌المللی با هدف کاهش شکاف دیجیتالی در سایر کشورها نمود و بر این اساس سازمان جامعهٔ اطلاعاتی کره(NIA) برنامه‌هایی به سایر کشورها ارائه نمود. این برنامه‌ها شامل ارائهٔ خدمات مشاوره‌ای و کمک‌های فنّی به کشورهای متقاضی، ایجاد مراکز همکاری فناوری‌اطلاعات در کشور متقاضی برای ارائهٔ تجارب فناورانه، انجام پروژه‌های مشترک و مشاوره‌های فنّی بوده است. داوطلبان فناوری‌اطلاعات کره[2](KIT)، گروه‌هایی را با عنوان دوستان کره به کشورهای متقاضی برای دوره‌های ۱-۳ ماهه ارسال می‌کرد(F4)(Pick and Sarkar 2015).

۳-۵-گام سوم: سنتز نتایج

در گام چهارم و بعد از ساخت پایگاه داده، روابط علّی میان کارکردها در پایگاه دادهٔ گردآوری شده، شناسایی می‌شود. جدول ۴ تکرار روابط علی میان کارکردها را در دو موردکاوی پژوهش نشان می‌دهد. همانطور که نشان داده شده است، این نتایج بار دیگر روابط علی میان کارکردهای اصلی PIS را تأیید می‌کند (**Error! Reference source not found.**).

جدول ۴: بررسی تکرارها و سنتر نتایج دو موردکاوی تحقیق

روابط	تعداد تکرارها در هر یک از موردکاوی‌ها	
	زلزله	شکاف دیجیتالی
F6→F1	۳	۱
F2→F4	۴	۳
F4→F1	۱	۳
F1→F7	۳	۲
F7→F2	۳	۴
F2→F5	۲	۱
F4→F6	۱	۱
F6→F8	۱	۳
F5→F8	۱	۱
F5→F3	۲	۱

[1] https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx
[2] Korea IT Volunteers

روابط	تعداد تکرارها در هر یک از موردکاوی‌ها	
	زلزله	شکاف دیجیتالی
F1→F8	۱	۳
F7→F3	۲	۵
F8→F3	۱	۲
F2→F3	۲	۱

همچنین نمونه‌ای از وقایع، کارکردها و روابط علی میان کارکردها در دو موردکاوی پژوهش که نحوهٔ سنتز نتایج و تعیین تکرار روابط علی بوده را نشان می‌دهد، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: نمونه‌ای نحوهٔ تعیین روابط علی مشترک میان کارکردها در دو موردکاوی پژوهش

روابط علی مشترک	نظام حل مسئله شکاف دیجیتالی کره جنوبی	نظام حل مسئله زلزلهٔ آمریکا
F6 ↓ F1	در راستای کاهش شکاف دیجیتالی، دولت کرهٔ جنوبی در سال ۱۹۸۴ «مرکز آموزش فناوری‌اطلاعات(ITTC)[3]» را برای آگاه‌سازی و آموزش فاوا به عموم تأسیس کرد(F6). کلاس‌های آموزش کامپیوتر در مناطق روستائی و محروم در همین دهه، یکی از جنبه‌های مداخلهٔ دولت با هدف کاهش شکاف دیجیتالی بود(F1).	افزایش آگاهی عموم[1] (F6) از فاجعهٔ زلزلهٔ لانگ بیچ، تقاضای عمومی را برای دخالت دولت افزایش داد و منجر به شکل‌گیریِ بیشترِ قوانین مرتبط با زلزله در کالیفرنیا شد؛ به‌طوری‌که ۳۰ روز پس از زلزلهٔ لانگ بیچ، قانونِ فیلد[2] به‌عنوان یکی از اولین قوانینِ مرتبط با مسئلهٔ زلزله تصویب شد (F1)
F1 ↓ F7 ↓ F2	دولت کره در سال ۱۹۹۵ قانون توسعهٔ اطلاعاتی‌سازی(IPA)[7] را تصویب کرد و به دنبال آن اولین برنامهٔ پایه‌ای برای توسعهٔ اطلاعاتی‌سازی(BPIP)[8] در سال ۱۹۹۶ اجرا شد(F1). این برنامه منجر به تأمین منابع(F7) برای گسترش تحقیق‌وتوسعه(F2) و همکاری بخش خصوصی و دولتی و صنایع مرتبط با هدف افزایش دسترسی به اینترنت پر سرعت و کاهش شکاف دیجیتالی شد (F4).	قانون کاهش خطرات زلزله(F1) منجر به تأمین منابع(F7) برای انجام تحقیقات در مراکز تحقیقاتی مختلف شد(مانند PEER[4]، ERRI[5]، (PEER)[6] و...)(F2).

[1] Public awareness
[2] Field Act
[3] Information Technology Training Centre (ITTC)
[4] Pacific Earthquake Engineering Research Centre (PEER)
[5] Earthquake Engineering Research Institute (ERRI)
[6] Pacific Earthquake Engineering Research Centre (PEER)
[7] Informatization Promotion Act
[8] Basic Plan on Informatization Promotion (BPIP)

۶- کاربرد PIS در مسئلهٔ خشکسالی ایران

ایران یکی از کشورهایی است که به دلایل مختلف مثل موقعیت جغرافیایی خود بر روی زمین، آب و هوای خشک و نیمه‌خشک آن، بالا بودن میزان تبخیر آب (بالاتر از حد متوسط جهانی و حدود ۷۰٪) و میانگین بارندگیِ پایین‌تر از متوسطِ بارندگی‌های جهانی، مصرف و تقاضای بالای آب در سطوح مختلف خانگی و صنعتی(به عنوان مثال، بیش از ۹۰٪ در بخش کشاورزی) و ... با مسئلهٔ کم‌آبی و خشکسالی روبرو است. این مسئله بیش از آنکه ناشی از کمبود منابع آب باشد به ضعف مدیریتیِ آن بر می‌گردد (Rezaei et al, 2017; Nazari et al, 2018; yjc.ir, 2018). به عبارت دقیق‌تر، مدیریت کلان مسئلهٔ خشکسالی، موضوعی فناورانه، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی است که ماهیتی فرابخشی دارد (در بُعد سیاست‌گذاری و حکمرانی مسئلهٔ خشکسالی، ذینفعان و بازیگرانی با پایگاه‌های دانشی متنوع در بخش‌های مختلف همچون وزارتخانه‌های کشاورزی، انرژی، نیرو و سازمان محیط زیست، مجلس شورای اسلامی، شهرداری‌ها و ... درگیر هستند.)؛ در برگیرندهٔ اجزای ساختاری مختلف (مانند بازیگران، نهادها و زیرسیستم‌های فنّی و اجتماعی) با پایگاه‌های دانشی متنوع است؛ و مجموعه‌ای از نوآوری‌های فناورانه و اجتماعی برای حل آن لازم است که باید به شکلی نظام‌مند و با رویکردی مشارکتی و بین‌رشته‌ای به کارگرفته شوند. بنابراین رویکرد نظام نوآوری، می‌تواند ابزاری مناسب برای تحلیل این مسئله است. از طرفی، از آنجا که ماهیت مسئله خشکسالی با ویژگی‌های PIS (در مقایسه با رویکردهای رایج نظام نوآوری)، متناظر است؛ از این رو PIS می‌تواند چارچوبی مؤثر در مدیریت مسئلهٔ خشکسالیِ ایران و سایر کشورهایی که با چنین مسئله‌ای روبرو هستند، باشد.

در مسئلهٔ کم‌آبی و خشکسالی از جمله کارکردهای مهمی که باید در یک چارچوب نظام‌مند به آن توجه شود، کارکرد هدایت و نظارت نظام (F1) و همچنین کارکرد استانداردسازی (F5) است. به عبارتی برای مدیریت مسئله کم‌آبی، در دوره‌های خشکسالی نیاز به برنامه‌ریزی‌های مناسب است تا بتوان اثرهای منفی کم‌آبی و خشکسالی را کاهش داد. لذا شناخت و محاسبهٔ شاخص‌های خشکسالی و رسیدن به سطح استاندارد قابل قبول یکی از ضروری‌ترین مسائلی است که به عنوان ابزار مدیریتی باید مورد توجه قرار گیرد. این موضوعات مستلزم تحقق مؤثر کارکردهای هدایت و نظارت نظام و استانداردسازی است. از دیگر کارکردها، کارکرد آگاه‌سازی عمومی (F6) است. عموم شهروندان باید نسبت به شیوه‌های صحیح مصرف آب و همچنین اثرات منفی کم آبی بر اکوسیستم، محیط زیست و رفاه انسانی، آگاه باشند. به عنوان مثال در بخش کشاورزی، آشنایی کشاورزان با نگهداری و بهره‌برداری صحیح از فناوری‌های مرتبط (مثل موتورچاه، ایستگاه‌های پمپاژ و ...) و افزایش مهارت و آگاهی کشاورزان با شیوه‌های صحیح مصرف آب و کاربرد فناوری‌های مناسب مهم است (F6) (نبی-افجدی و همکاران، ۱۳۹۳). در بدنهٔ حکمرانی مسئلهٔ خشکسالی نیز آشنایی سیاست‌گذاران با ماهیت این مسئله و دانش مرتبط در این حوزه برای قانون‌گذاری، توسعهٔ اسناد مورد نیاز و برنامه‌ریزی

مناسب بسیار حائز اهمیت است. به عبارتی آگاهی و دانش کافی مرتبط با مسئلهٔ کم‌آبی، عزم عمومی و ارادهٔ جمعی برای کاهش اثرات منفی مسئلهٔ کم‌آبی در جامعه از ملزومات کلیدی برای حل این مسئلهٔ اجتماعی- فنّی است (خراسانی، ۱۳۹۴). نوآوری‌های اجتماعی و به طور خاص کارکرد کارآفرینی اجتماعی، نیز نقش بسیار مهمی در مدیریت مسئلهٔ آب خواهد داشت(F3). توسعهٔ فناوری‌ها و محصولات مورد نیاز برای کاهش مصرف آب در سطوح مختلف برای نیازهای صنایع و بخش‌های مختلف به ویژه بخش کشاورزی و یا نیازهای خانگی بسیار حائز اهمیت است (F3).

بنابراین به طور خلاصه، وجود پیوندهای قوی میان «توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی» و «مدیریت مسئلهٔ خشکسالی»، ضرورت اصلاح مدیریت این مسئله در سطح ملی را از دریچهٔ رویکرد PIS که مبتنی بر مشارکت و گفتمان بخش دولتی و خصوصی است، اجتناب ناپذیر می‌کند.

۷- نتیجه‌گیری

نوآوری امکان پاسخگویی به مسائل مختلف از جمله مسائل کلانی که دربرگیرندهٔ چالش‌های اجتماعی و فناورانه هستند را دارد. اینگونه مسائل به‌ویژه برای کشورهای در حال توسعه که ظرفیت-های نوآورانه و آرایش نهادی ضعیفی دارند نگرانی‌های بیشتری ایجاد کرده است. زمانی‌که مسئلهٔ کلانی در جامعه ایجاد می‌شود ابعاد مختلف اقتصادی، فناورانه و اجتماعی را در بر می‌گیرد. حل چنین مسئله‌ای از طریق توسعهٔ همزمان نوآوری در صنایع مختلف(SIS های مختلف)، توسعهٔ فناوری‌های مربوط به مسئله(TISهای مختلف) و همچنین نوآوری‌های اجتماعی امکان‌پذیر است که تنها محدود به مرزهای کشورِ مربوطه نمی‌شود (NISهای مختلف).

از این رو برای پاسخگویی به این نوع از مسائل به راهکارهای نظام‌مند نوآورانه نیاز است که تنوع پایگاه‌های دانشی مخلف را در نظر بگیرد و همزمان به نوآوری‌های اجتماعی و فناورانه توجه کند؛ چراکه از این طریق می‌توان سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله را با توجه مسئلهٔ مورد نظر تنظیم نمود. نسل‌های اول و دوم سیاست نوآوری امکان ارائهٔ اقدامات مناسب برای حل مسائل کلان را ندارند و کاربرد نسل سوم سیاست‌های نوآوری در این خصوص اجتناب‌ناپذیر است. از این رو چارچوب نظام نوآوری مربوطه نیز باید ویژگی‌های متناظر با چنین سیاستی را داشته باشد. یکی از رویکردهایی که اخیراً با هدف حل مسائل کلان فنی و اجتماعی و استخراج سیاست نوآوری مبتنی بر مسئله از طریق تحلیل این رویکرد در ادبیات ارائه شده است، نظام نوآوری مبتنی بر مسئله بوده است. بدین منظور در این مقاله چارچوب رویکرد مذکور تشریح شد.

در ارتباط با موردکاوی‌های پژوهش، نتایج مسئلهٔ زلزلهٔ آمریکا نشان می‌دهد که امروزه مقاومت ساختمان‌های آمریکا در برابر زلزله به مراتب افزایش یافته است. هرچند که زلزله‌های مرگباری نظیر زلزلهٔ شیلی در سال ۱۹۶۰، زلزلهٔ اندونزی در سال ۲۰۰۴ و زلزلهٔ ژاپن در سال ۲۰۱۱ نشان داد که

هنوز درس‌های زیادی برای آموختن وجود دارد و نوآوری‌های متعددی از طریق چارچوب نظام نوآوری می‌تواند به حل مسئلهٔ زلزله کمک کند. همچنین در خصوص مورد کاوی مسئلهٔ شکاف دیجیتالی در کرهٔ جنوبی، نتایج نشان می‌دهد اقدامات انجام شده از طریق به‌کارگیری نظام‌مند نوآوری‌های اجتماعی-فنّی در راستای کاهش آن، بر توسعهٔ اقتصادی و اجتماعیِ این کشور تأثیر گذار بوده است. به عبارتی، سیاست‌گذاری مناسب مورد مسئلهٔ شکاف دیجیتالی، ارائه و تجاری‌سازی فناوری‌های نوظهور در صنعت مخابرات کره(مانند خدمات اینترنتی مبتنی بر ADSL و...) در راستای کاهش شکاف دیجیتالی و افزایش نفوذ اینترنت، تأمین منابع مورد نیاز برای کارآفرینی و تحقیقات اجتماعی-فنّی، همکاری میان بازیگران درگیر در مسئله و حمایت از خلق یک بازار اولیه همگی دارای ویژگی نظام نوآوری بوده‌اند که در نهایت منجر به کاهش شکاف دیجیتالی در کرهٔ جنوبی شده‌اند.

در خصوص مسئلهٔ خشکسالی ایران نیز از آنجاکه ضعف اصلی که منجر به تداوم این مسئله نیز شده است، عمدتاً ریشه در فقدان یک رویکرد نظام‌مند، فناورانه و نوآورانه در مدیریت این مسئله دارد؛ از این رو، به کارگیری چارچوب PIS می‌تواند راه‌گشا باشد و به تبع آن دریچه‌ای برای توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی کشور ایجاد کند.

بنابراین می‌توان گفت به طور کلی، چارچوب PIS منجر به بررسی و تحلیل مسائل کلان فنی و اجتماعی جوامع به شیوه‌ای کارآمد و اثربخش می‌شود و علاوه بر آن، چرخه‌ای از اشتغال و ثروت را هم ایجاد می‌کند. بنابراین به‌کارگیری چارچوب تحلیلی PIS، برای سیاست‌گذاران ابزاری فراهم می-کند که به شیوه‌ای نظام‌مند، کارآمد و مؤثر می‌توانند به بررسی مسائل جامعه بپردازند و گلوگاه‌های اصلی که منجر به پدید آمدن مسئله شده است را شناسایی و مرتفع سازند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

خراسانی. حمید. "یادداشت تحلیلی: «حکمرانی خوب» و «مدیریت آب»." *آب و توسعه پایدار*,1(3) , (۱۳۹۴).۹۵-۹۴

ریاحی، پریسا. و قاضی نوری، سیّد سپهر. "مقدمه ای بر نظام نوآوری، رویکردی گسترده.". تهران مرکز نشر دانشگاهی. (۱۳۹۲).

نبی افجدی سمیرا؛ شعبانعلی حسین؛ رضوانفر احمد. "راهکارهای توسعه به‌کارگیری فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان فلاورجان ."*مدیریت آب در کشاورزی*،(۱۳۹۳) ,۶۱-۶۷.

Alesch, Daniel J, Lucy A Arendt, and William J Petak. Natural Hazard Mitigation Policy: Implementation, Organizational Choice, and Contextual Dynamics. Springer Science & Business Media, (2011).

Asheim, Bjorn T, Helen Lawton Smith, and Christine Oughton. "Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy." Regional Studies 45, no. 7 (2011): 875-91.

Baller, Silja, Soumitra Dutta, and Bruno Lanvin. Global Information Technology Report 2016. Ouranos Geneva, (2016).

Berge, PL, and Thomas Luckmann. "The Social Construction of Reality." New York: Anchor (1967).

Bergek, Anna, Marko Hekkert, Staffan Jacobsson, Jochen Markard, Björn Sandén, and Bernhard Truffer. "Technological Innovation Systems in Contexts: Conceptualizing Contextual Structures and Interaction Dynamics." Environmental Innovation and Societal Transitions 16, no. Supplement C (2015): 51-64. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.003.

Bergek, Anna, Staffan Jacobsson, Bo Carlsson, Sven Lindmark, and Annika Rickne. "Analyzing the Functional Dynamics of Technological Innovation Systems: A Scheme of Analysis." Research policy 37, no. 3 (2008): 407-29.

Binz, Christian, and Bernhard Truffer. "Global Innovation Systems—a Conceptual Framework for Innovation Dynamics in Transnational Contexts." Research Policy (2017).

Borrás, Susana, and Jakob Edler. "Introduction: On Governance, Systems and Change." In The Governance of Socio-Technical Systems: Edward Elgar Publishing, (2014).

Breschi, Stefano, and Franco Malerba. "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries." Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations (1997): 130-56.

Bush, Vannevar. Science, the Endless Frontier. Ayer Company Publishers, (1995).

Cajaiba-Santana, Giovany. "Social Innovation: Moving the Field Forward. A Conceptual Framework." Technological Forecasting and Social Change 82 (2014): 42-51.

Carlsson, Bo, Staffan Jacobsson, Magnus Holmén, and Annika Rickne. "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues." Research policy 31, no. 2 (2002): 233-45.

Carlsson, Bo, and Rikard Stankiewicz. "On the Nature, Function and Composition of Technological Systems." Journal of evolutionary economics 1, no. 2 (1991): 93-118.

Chadwick, Bruce P. "Information Technology Revolution in the Republic of Korea: Socioeconomic Development Issues and Policymaking Challenges." Bytes and Bullets: Information Technology Revolution and National Security on the Korean Peninsula. Asia-Pacific Center for Strategic Studies (2005).

Chung, Yong-Hwan. "Korean National Policies to Close the Digital Divide." Ministry of Information and 21 (2002).

Coccia, Mario "Problem-Driven Innovations in Drug Discovery: Co-Evolution of the Patterns of Radical Innovation with the Evolution of Problems." 5, no. 2 (2016): 143-55.

Comerio, Mary C. "Public Policy for Reducing Earthquake Risks: A Us Perspective." Building Research & Information 32, no. 5 (2004): 403-13. https://doi.org/10.1080/0961321042000221052.

Cooke, Philip, Mikel Gomez Uranga, and Goio Etxebarria. "Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions." Research policy 26, no. 4-5 (1997): 475-91.

CYBER KOREA. " An Informatization Vision for Constructing a Creative, Knowledge-Based Nation." (1998).

Edquist, Charles, and Leif Hommen. "Systems of Innovation: Theory and Policy for the Demand Side." Technology in society 21, no. 1 (1999): 63-79.

EERI. "Earthquake Engineering Research Institute." (2017).

Freeman, Chris. "The 'National System of Innovation'in Historical Perspective." Cambridge Journal of economics 19, no. 1 (1995): 5-24.

Freeman, Christopher. Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan. Pinter Pub Ltd, 1987.

Frieden, Rob. "Lessons from Broadband Development in Canada, Japan, Korea and the United States." Telecommunications Policy 29, no. 8 (2005): 595-613.

Fulgencio, Harry, and Hans Le Fever. "What Is the Social Innovation System? A State-of-the-Art Review." International Journal of Business Innovation and Research 10, no. 2-3 (2016): 434-52. https://doi.org/10.1504/ijbir.2016.074837.

Geels, Frank W. "The Dynamics of Transitions in Socio-Technical Systems: A Multi-Level Analysis of the Transition Pathway from Horse-Drawn Carriages to Automobiles (1860–1930)." Technology analysis & strategic management 17, no. 4 (2005): 445-76.

Geels, Frank W. "From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory." Research policy 33, no. 6-7 (2004): 897-920.

Geels, Frank W, and Johan Schot. "Typology of Sociotechnical Transition Pathways." Research policy 36, no. 3 (2007): 399-417.

Geels, FW. "Socio-Technical Transitions to Sustainability." Perspectives on Transitions to Sustainability; European Environment Agency, Ed.; EEA Report (2016): 45-69.

Ghazinoory, S., & Ghazinoory, S. (2012). Science, technology and innovation policy making: An introduction. Tehran: Tarbiyat Modares University Press.{In Persian}.

Ghazinoory, Sepehr, Nasri, Shohreh, Ameri, Fatemeh, Montazer, Gholam Ali, and Shayan, Ali. "Why do we need 'Problem-oriented Innovation System (PIS)'for solving macro-level societal problems?." Technological Forecasting and Social Change 150 (2020): 119749.

Hekkert, Marko P, Matthijs J Janssen, Joeri H Wesseling, Simona O Negro,. "Mission-Oriented Innovation Systems." Environmental Innovation and Societal Transitions. 34 (2020): 76-79.

KADO. "Korea's Effort to Achieve the Inclusive Digital Society." (2008).

Kim, Jinwung. A History of Korea from "Land of the Morning Calm" to States in Conflict. Indiana University Press, (2012).

Kim, Youngbae, Hoeel Jeon, and Soonhoon Bae. "Innovation Patterns and Policy Implications of Adsl Penetration in Korea: A Case Study." Telecommunications Policy 32, no. 5 (2008): 307-25.

Kos-Łabędowicz, Joanna, and Sylwia Talar. "South Korea Model of Development of Internet Economy Infrastructure." Research Papers of the Wroclaw University of Economics/Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wroclawiu, no. 370 (2014).

Kroll, Rev. C. Douglas. "Louis John Gill: Famous but Forgotten Architect." Journal of San Diego History 30, no. 3 (1984).

Kuhlmann, Stefan, and Arie Rip. "Next-Generation Innovation Policy and Grand Challenges." Science and public policy 45, no. 4 (2018): 448-54.

Kurikka, Joona, Tuuli Utriainen, and Lauri Repokari. "Challenge based innovation: translating fundamental research into societal applications." International Journal of Learning and Change 8, no. 3-4 (2016): 278-297.

Larson, James F. "Network-Centric Digital Development in Korea: Origins, Growth and Prospects." Telecommunications Policy 41, no. 10 (2017): 916-30.

Lee, Kwang-Suk. "A Final Flowering of the Developmental State: The It Policy Experiment of the Korean Information Infrastructure, 1995–2005." Government Information Quarterly 26, no. 4 (2009): 567-76.

Lee, Yong-Hwan. "Ict as a Key Engine for Development: Good Practices and Lessons Learned from Korea." World Bank note. http://siteresources. worldbank. org/INTEGOVERNMENT/Resources/NoteKoreaICT. doc (2015).

Libaque-Saenz, Christian Fernando. "Strategies for Bridging the Internet Digital Divide in Peru: A Benchmarking of South Korea and Chile." (2016).

Lundvall, Bengt-Åke. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Vol. 2: Anthem Press, (2010).

Magnell, Marie, and Anna-Karin Högfeldt. Guide to Challenge Driven Education. KTH Royal Institute of Technology, (2015).

Makhlouf, Hany H. "Social Entrepreneurship: Generating Solutions to Global Challenges." International Journal of Management and Information Systems 15, no. 1 (2011): 1-8.

Makkonen, Teemu, and Tommi Inkinen. "Sectoral and Technological Systems of Environmental Innovation: The Case of Marine Scrubber Systems." Journal of Cleaner Production 200 (2018): 110-21. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.163.

Malerba, Franco. "Sectoral Systems of Innovation and Production." Research policy 31, no. 2 (2002): 247-64.

McEntire, David A. "Emergency Management in the United States: Disasters Experienced, Lessons Learned, and Recommendations for the Future." Comparative Emergency Management: Understanding Disaster Policies, Organizations, and Initiatives from Around the World. http://training. fema. gov/EMIWeb/edu/CompEmMgmtBookProject. asp. Federal Emergency Management Agency: Emmitsburg, MD (2009).

Mulgan, Geoff, Oscar Townsley, and Adam Price. "The Challenge-Driven University: How Real-Life Problems Can Fuel Learning." Nesta (2016).

Nazari, B., Liaghat, A., Akbari, M. R., & Keshavarz, M.. Irrigation water management in Iran: Implications for water use efficiency improvement. Agricultural water management, 208, (2018).7-18.

Navarro, Sonia "Challenge Based Innovation: A Multidisciplinary Learning Approach." (2016), retrieved from "http://innovacionsocial.esadeblogs.com/2016/12/20/challenge-based-innovation-a-multidisciplinary-learning-approach/".

Nehrp,(2018), retrieved from https://www.nehrp.gov/about/history.htm

Nehrp. "Strategic Plan for the National Earthquake Hazards Reduction Program ". (2008).

Nelson, Richard R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford university press, (1993).

Park, Sora, and Gwang Jae Kim. "Lessons from South Korea's Digital Divide Index (Ddi)." info 16, no. 3 (2014): 72-84.

PEER. "Pacific Earthquake Engineering Research Center." (2017).

PEER Pacific Earthquake Engineering Research Center at the University of California, Berkeley, Tall Buildings Initiative—Task 2 Workshop.

Pick, James B, and Avijit Sarkar. The Global Digital Divides: Explaining Change. Springer, (2015).

Pyka, Andreas "Dedicated Innovation Systems to Support the Transformation Towards Sustainability: Creating Income Opportunities and Employment in the Knowledge-Based Digital Bioeconomy." Journal of Open Innovation: Technology, Market,, and Complexity.3, no. 4 (2017): 27.

Rezaei, A., Salmani, M., Razaghi, F., & Keshavarz, M.. An empirical analysis of effective factors on farmers adaptation behavior in water scarcity conditions in rural communities. International Soil and Water Conservation Research, 5(4), (2017) .265-272.

Schot, Johan, and W. Edward Steinmueller. "Three Frames for Innovation Policy: R&D, Systems of Innovation and Transformative Change." Research Policy 47, no. 9 (2018): 1554-67. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011.

Smith, Adrian, and Andy Stirling. "The Politics of Social-Ecological Resilience and Sustainable Socio-Technical Transitions." Ecology and Society 15, no. 1 (2010).

Souzanchi Kashani, Ebrahim, and Saeed Roshani. "Evolution of Innovation System Literature: Intellectual Bases and Emerging Trends." Technological Forecasting and Social Change 146 (2019): 68-80. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.010.

Suarez-Villa, Luis. "The Rise of Technocapitalism." Science & Technology Studies (2001).

Suarez-Villa, Luis. Technocapitalism: A critical perspective on technological innovation and corporatism. Temple University Press, (2012).

Suurs, Roald AA. Motors of Sustainable Innovation: Towards a Theory on the Dynamics of Technological Innovation Systems. Utrecht University, (2009).

Timma, Lelde, Andra Blumberga, Gatis Bazbauers, and Dagnija Blumberga. "Novel Tools to Study Socio-Technical Transitions in Energy Systems." Energy Procedia 128 (2017): 418-22.

Van Lancker, Jonas, Koen Mondelaers, Erwin Wauters, and Guido Van Huylenbroeck. "The Organizational Innovation System: A Systemic Framework for Radical Innovation at the Organizational Level." Technovation 52 (2016): 40-50.

Vig, Norman J, and Herbert Paschen. Parliaments and Technology: The Development of Technology Assessment in Europe. Suny Press, (2000).

Wanzenböck, Iris, and Koen Frenken. "The Subsidiarity Principle in Innovation Policy for Societal Challenges." Global Transitions. 2 (2020): 51-59.

Wanzenböck, Iris, Joeri Wesseling, Koen Frenken, Marko Hekkert, and Matthias Weber. "A Framework for Mission-Oriented Innovation Policy: Alternative Pathways through the Problem-Solution Space." (2019).

YJC (2018). Retrieved from https://bit.ly/2Np0kYG

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی