

Analyzing the Role of Managers and Leaders in Implementing Network Governance: A Mixed-Methods Approach

Pouria Farahgol¹, Ali Taheri², Seyed abed Rezaee³, Mohsen Miri⁴

Abstract

Given the complexity of relationships and the presence of multiple stakeholders in network governance, a specialized focus on human-centric elements is imperative. Within this context, the role of managers and leaders as pivotal pillars of the system holds strategic significance. This research aims to assess the impact and role of managers and leaders on network governance. The study employed a mixed-methods research design. Utilizing the CATWOE framework, indicators related to the independent variables (management and leadership) and the dependent variable (network governance) were extracted. The collected data were analyzed through Structural Equation Modeling (SEM) using PLS software. The research population comprised 100 academic and organizational experts with a minimum of 15 years of experience in planning, public policy, and political strategy. Sampling was conducted via the snowball purposive method, ultimately selecting 30 individuals as the final sample. Quantitative findings revealed that management and leadership exert a positive and statistically significant impact on network governance. Furthermore, two factors "network-based management and leadership" and "urgency in plans and programs" demonstrated the highest T-values, indicating their dominant influence on network governance. The results unequivocally highlight that management and leadership not only affect network governance but do so with robust and meaningful statistical strength. Ultimately, the insights from this study can empower

-
1. PhD student in Systems Management, School of Management and Strategic Planning, Imam Hossein University (AS), Tehran, Iran. pouriafarahgol@ihu.ac.ir
 2. Assistant Professor of Imam Hossein University, Tehran, Faculty of Management and Strategic Planning, Tehran, Iran. alitaheri.sharif@gmail.com
 3. Assistant Professor of Imam Hossein University, Tehran, Faculty of Management and Strategic Planning, Tehran, Iran. seyedabed@gmail.com
 4. Assistant Professor of Imam Hossein University, Tehran, Faculty of Management and Strategic Planning, Tehran, Iran. emadm33@gmail.com

policymakers to design effective network governance models and offer an operational framework to enhance coordination and alignment among stakeholders in complex networks.

Keywords: Managers and Leaders, Network Governance, CATWOE, Structural Equation Modeling



تحلیل نقش مدیران و رهبران در پیاده‌سازی حکمرانی شبکه‌ای با رویکردی ترکیبی

پوریا فرح گل^۱، علی طاهری^۲، سید عابد رضایی^۳، محسن میری^۴

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۰۳

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰

چکیده

حکمرانی شبکه‌ای با توجه به پیچیدگی روابط و حضور ذی‌نفعان متعدد، نیازمند تمرکز ویژه بر عناصر انسانی است. در این میان، نقش مدیران و رهبران به‌عنوان ارکان کلیدی این نظام، از اهمیت راهبردی برخوردار است. این پژوهش با هدف سنجش تأثیر و نقش مدیران و رهبران بر حکمرانی شبکه‌ای، از روش تحقیق آمیخته (ترکیبی) بهره برده است. شاخص‌های مرتبط با متغیرهای مستقل (مدیریت و رهبری) و وابسته (حکمرانی شبکه‌ای) با استفاده از چارچوب CATWOE استخراج شد. داده‌های جمع‌آوری شده با الگوسازی معادلات ساختاری (SEM) در نرم‌افزار PLS مورد تحلیل قرار گرفت. جامعه آماری پژوهش، ۱۰۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و سازمانی با حداقل ۱۵ سال سابقه فعالیت در حوزه‌های برنامه‌ریزی، خط‌مشی‌گذاری عمومی و سیاسی بود. نمونه‌گیری به روش هدفمند گلوله برفی انجام شد و در نهایت ۳۰ نفر به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شد. یافته‌های کمی نشان داد که مدیریت و رهبری تأثیر مثبت و معناداری بر حکمرانی شبکه‌ای دارد؛ همچنین دو عامل «مدیریت و رهبری شبکه‌ای» و «فوریت در طرح‌ها و برنامه‌ها» با بیشترین مقدار تی -

۱. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها، دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
pouriafarahgol@ihu.ac.ir

۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
alitaheri.sharif@gmail.com

۳. استادیار، استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
seyedabed@gmail.com

۴. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
emadm33@gmail.com

ولیو، بیشترین تأثیر را بر حکمرانی شبکه‌ای دارد. نتایج حاکی است که مدیریت و رهبری نه‌تنها بر حکمرانی شبکه‌ای تأثیرگذار است، بلکه این تأثیر از نظر آماری قوی و معنادار است. سرانجام، یافته‌های این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران در طراحی الگوهای کارآمد حکمرانی شبکه‌ای یاری رساند و چارچوبی عملیاتی برای تقویت هماهنگی و همسویی ذی‌نفعان در شبکه‌های پیچیده ارائه کند.

واژگان کلیدی: مدیران و رهبران، حکمرانی شبکه‌ای، تحلیل کاتوو، الگویابی معادلات ساختاری



مقدمه

در عصر حاضر، افزایش پیچیدگی‌های اجتماعی، اقتصادی و فناورانه، سازمان‌ها و نهادها را به سمت الگوهای حکمرانی شبکه‌ای سوق داده است. در این الگو، تصمیم‌گیری‌ها و اجرای سیاست‌ها نه از طریق ساختارهای سلسله‌مراتبی سنتی، بلکه از همکاری میان بازیگران مستقل (دولتی، خصوصی، مدنی و بین‌المللی) در قالب شبکه‌ای پویا شکل می‌گیرد.

حکمرانی شبکه‌ای چارچوبی تحلیلی برای درک و تنظیم روابط میان بازیگران به‌منظور رویارویی با مسائل چندوجهی و پیچیده در فرایند سیاست‌گذاری و اداره امور عمومی است (خوشحال، ۱۴۰۳). این رویکرد به‌عنوان جایگزینی برای الگوهای مدیریت دولتی سنتی مطرح شده، و بیشتر بر پایه نظریه‌های شبکه استوار است (منوریان و همکاران، ۱۳۹۸). با این حال، شبکه‌ها جایگزین سلسله‌مراتب نمی‌شوند (آگرانوف، ۲۰۰۶)، اما مدیران در محیط‌های شبکه‌ای با چالش‌هایی متفاوت از محیط‌های سازمانی روبه‌رو هستند.

در این فضا، مدیران باید فراتر از مرزهای سازمانی رفتار کنند و با ذی‌نفعان خارجی تعاملات مکرر داشته باشند. آن‌ها نه تنها باید سازوکارهای سلسله‌مراتب فرماندهی و کنترل را درک کنند، بلکه ضروری است با طیف متنوعی از ذی‌نفعان سازمان‌های دیگر همکاری کنند (میر و اتول، ۲۰۰۱). این همکاری مستلزم ایجاد روابط سازنده و مدیریت آن‌ها برای همسویی اهداف سازمانی فردی با اهداف کلی شبکه است. تفاوت در مأموریت سازمان‌ها ممکن است به رقابت برای جذب منابع مالی، نیروی دواطلب یا اعتبار بینجامد (بانگر و همکاران، ۲۰۱۴).

فرایند تصمیم‌گیری در شبکه‌های سازمانی، برخلاف رویکردهای بالا به پایین، با مشارکت چندین عضو و از طریق سازوکارهای گفتگو محور صورت می‌گیرد. اعضای شبکه باید قوانین را تعیین، و اعتمادسازی کنند و برای حل مسائل به اجماع برسند (آگرانوف، ۲۰۰۶)؛ بنابراین مدیریت درون و میان شبکه‌ها به ابزارها و مهارت‌های گوناگونی نیاز دارد. محیط‌های شبکه‌ای مستلزم اشتراک‌گذاری قدرت، انعطاف‌پذیری، سازگاری و توانایی مدیریت پویایی‌های بین سازمانی مانند رقابت و تعارضات بالقوه هستند (گلداسمیت و اگرز، ۲۰۰۴؛ هاکسام و وانگن، ۲۰۰۰؛ کولیا و همکاران، ۲۰۱۰).

از سوی دیگر، مفروضات سنتی رهبری سلسله‌مراتبی در محیط‌های شبکه‌ای کاربرد محدودی دارد. نظریه‌های کلاسیک رهبری بر هدایت اعضا توسط یک رهبر رسمی برای دستیابی به اهداف مشخص

تأکید می‌کند، در حالی که در شبکه‌ها اغلب رهبری رسمی با اختیارات تعریف‌شده یا روابط سلسله‌مراتبی وجود دارد. افزون بر این، دستیابی به اهداف مشترک در شبکه‌ها به دلیل گونه‌گونی اهداف و اولویت‌های اعضا دشوار است (هاکسام و وانگن، ۲۰۰۰؛ اولیری و بینگهام، ۲۰۰۸). رهبری شبکه‌ای، برخلاف تمرکز نظریه‌های کلاسیک بر رهبران فردی، به عنوان فرایندی جمعی تعریف می‌شود که شامل مشارکت هم‌زمان رهبران و پیروان است. این نوع رهبری بر اشتراک‌گذاری قدرت فراتر از مرزهای سازمانی تأکید می‌کند و در آن رهبران به ساخت روابط، تقسیم کنترل و تشویق همکاری مشترک میان ذی‌نفعان می‌پردازند (آنسل و گش، ۲۰۱۲). تمرکز اصلی رهبران در شبکه‌ها بر آسان‌سازی تصمیم‌گیری جمعی و دستیابی به اهداف از طریق تعامل مشترک است (کائوچو و هو، ۲۰۲۰). با این حال، دانش موجود درباره عناصر حکمرانی شبکه‌ای برای چنین تعاملی همچنان محدود است (اوواسکا و همکاران، ۲۰۲۱).

اگرچه حکمرانی شبکه‌ای به دلیل انعطاف‌پذیری، دسترسی به منابع گوناگون و تقویت ظرفیت نوآوری مورد توجه است، اما نبود سازوکارهای روشن برای هماهنگی، پاسخگویی و همسویی اهداف اعضا، کارایی آن را تهدید می‌کند. در این ساختارها، رهبران و مدیران با دوگانگی اساسی روبه‌رو هستند. از یک سو، باید بدون اتکا به اختیارات رسمی سلسله‌مراتبی، اعتماد و تعهد ذی‌نفعان را جلب کنند و از سوی دیگر، میان استقلال اعضا و همکاری جمعی برای تحقق اهداف مشترک تعادل ایجاد کنند. ماهیت افقی، غیر متمرکز و چند ذی‌نفعی حکمرانی شبکه‌ای، چالش‌های بنیادینی در حوزه مدیریت و رهبری ایجاد کرده است. پرسش کلیدی این است: آیا حکمرانی شبکه‌ای مستلزم بازتعریف پارادایمی مفاهیم سنتی «رهبری» و «مدیریت» است؟ و اگر چنین است، چه مؤلفه‌هایی می‌تواند نقش مدیران و رهبران را در تحقق کارآمدی شبکه‌ها تقویت کنند؟ این مسئله نه تنها برای نظریه‌پردازان حکمرانی، بلکه برای سیاست‌گذاران، مدیران سازمانی و رهبران جامعه مدنی که با چالش‌های چندبعدی در جهان پیچیده امروز روبه‌رو هستند، از اهمیت راهبردی برخوردار است. در این زمینه، پرسش نهایی این است: اگر مدیران و رهبران در نقش اعضای بالادستی شبکه، فرایند حکمرانی را آغاز، تبیین، اجرا، ابلاغ و عملیاتی کنند، میزان تأثیرگذاری و نقش‌پذیری آن‌ها چگونه خواهد بود؟ این پرسش، هم در بعد نظری و هم در بعد عملی، نیازمند بررسی عمیق است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

حکمرانی شبکه‌ای به‌عنوان رویکردی نوین در عرصه سیاست‌گذاری عمومی، ابزاری راهبردی برای رویارویی با مسائل پیچیده در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. این مسائل عموماً ویژگی‌های زیر را دارند (حاجت‌پور و همکاران، ۱۳۹۶):

- هزینه زیاد شکست در صورت نبود پاسخگویی مناسب
 - حیاتی‌بودن برای نیازهای اساسی شهروندان
 - تعدد بازیگران مسئول با منافع و اولویت‌های ناهمگون
 - وابستگی متقابل راهکارها به سرمایه اجتماعی و هماهنگی‌های بین سازمانی
- از دید نظری، حکمرانی شبکه‌ای حاصل تعاملات چندسطحی بین نهادهای دولتی، سازمان‌های مدنی و شهروندان آگاه است که با انتقال اطلاعات و دانش جمعی، به تصمیم‌سازی کارآمدتر می‌انجامد (مترو، ۲۰۰۴). این الگو، بازتابی به گذار از ساختارهای سلسله‌مراتبی به سمت روابط افقی و غیرمتمرکز در چارچوبی بین‌بخشی و بین‌دولتی است (کائوچو و گرایو، ۲۰۱۶).
- بر اساس مطالعات اوجو و ملولی (۲۰۱۸) شبکه‌های حکمرانی در طیف پیوسته‌ای قرار می‌گیرند: شبکه‌های هدایت‌شده^۱: نقش‌محوری دولت در رهبری، تخصیص منابع و تعیین چارچوب‌های همکاری

- شبکه‌های خودسامانده^۲: تمرکز بر خودگردانی اعضا، تصمیم‌گیری جمعی و انعطاف‌پذیری ساختاری

در عمل به‌نظر می‌رسد، بیشتر شبکه‌ها در نقطه میانی این طیف قرار دارند؛ جایی که تعادل بین «ساختار» و «انعطاف» به‌عنوان کلید پایداری شبکه رفتار می‌کند.

ماهیت پویا و چندذی‌نفعی شبکه‌ها، مدیریت سنتی مبتنی بر الگوی (برنامه‌ریزی، سازماندهی، کارگزینی، هدایت، هماهنگی، گزارش‌دهی و بودجه‌بندی)^۳ را با چالش روبه‌رو می‌کند. به همین منظور، آگرانوف و مک گویر (۲۰۰۱) چهار وظیفه کلیدی را برای مدیریت شبکه‌ای در پاسخ به الگوی سنتی برشمردند:

1. Directed Networks
2. Self-Organized Networks
3. POSDCORB

- فعال‌سازی^۱: شناسایی بازیگران کلیدی، منابع راهبردی و نقشه‌برداری از توانمندی‌های شبکه
 - چارچوب‌دهی^۲: تدوین قواعد بازی، تعریف اهداف جمعی و ایجاد گفت‌وگو مشترک
 - تحرک بخشی^۳: جلب مشارکت ذی‌نفعان، ایجاد انگیزه و تبدیل تعهدات فردی به اقدامات جمعی
 - ترکیب‌سازی^۴: مدیریت تعارضات، تقریب دیدگاه‌ها و خلق ارزش افزوده از تنوع
 از سوی دیگر، ادلنبوس و همکاران (۲۰۱۱) با تأکید بر نقش تسهیل‌گری مدیران شبکه، فعالیت‌های مدیریتی را در چهار محور دسته‌بندی می‌کنند:

- اتصال^۵: ایجاد پیوندهای ساختاری بین بازیگران
 - اکتشاف^۶: شفاف‌سازی مأموریت و اهداف فرابخشی
 - سازماندهی^۷: طراحی سازوکارهای نهادی برای تعامل
 - توافق‌سازی فرایندی^۸: نهادینه‌سازی قواعد تعاملی
 الگوی آگرانوف و مک‌گویر (تمرکز بر کنترل) و الگوی ادلنبوس (تمرکز بر تسهیل‌گری) به‌جای تکمیل یکدیگر، در تقابل با هم قرار می‌گیرند. این دوگانگی، سردرگمی در انتخاب الگوی مدیریتی مناسب را افزایش می‌دهد. این الگوها بیشتر مبتنی بر بافتارهای غربی با سطح بالای سرمایه اجتماعی و نهادهای پاسخگو طراحی شده است، در حالی که در بسترهایی با ساختارهای سیاسی متمرکز (مانند ایران)، سازوکارهای متفاوتی برای مدیریت تعارضات یا جلب مشارکت لازم است. برای مثال، «فعال‌سازی» بازیگران جدید ممکن است با «چارچوب‌دهی» اهداف ازپیش‌تعیین‌شده در تضاد قرار گیرد، اما هیچ راهکاری برای مدیریت این تنش ارائه نشده است. مفاهیمی مانند «ترکیب‌سازی» یا «سازماندهی» به دلیل انتزاعی‌بودن، قابل تبدیل به شاخص‌های عینی و کمی نیست. این امر، امکان آزمون تجربی رابطه بین مدیریت شبکه و نتایج حکمرانی را دشوار می‌کند. الگوها بیشتر بر موفقیت‌های شبکه متمرکز هستند، در حالی که شکست شبکه‌ها (به دلیل سوء مدیریت، تعارضات حل‌نشده یا ناهماهنگی) می‌تواند بینش‌های ارزشمندی برای اصلاح چارچوب‌ها ارائه دهد. موفقیت

-
1. Activation
 2. Framing
 3. Mobilizing
 4. Synthesizing
 5. Connecting
 6. Exploring
 7. Arranging
 8. Process Agreements

وظایفی مانند «اتصال» یا «تحریک‌بخشی» به توانایی رهبر در ایجاد اعتماد و مشروعیت در شبکه وابسته است، اما این متغیر در الگوها جایی ندارد.

رهبری در شبکه‌های حکمرانی ماهیتی چندمرکزی و غیرمتمرکز دارد. بر اساس نظریه آنسل و گاش (۲۰۱۲)، رهبران شبکه سه نقش کلیدی ایفا می‌کنند:

- مباشران^۱: حفظ انسجام شبکه در شرایط بحران
 - میانجی‌گران^۲: مدیریت تعارضات و تبدیل اختلاف به فرصت
 - کاتالیزورها^۳: شناسایی فرصت‌های همکاری و نوآوری
- به همین منظور، پاسخ به این نقش‌آفرینی‌ها در بسترهای گوناگون، نیازمند تطبیق‌پذیری است (کائوچو و هو، ۲۰۲۰). این تطبیق شامل دو مورد است:
- در شبکه‌های با سطح اعتماد پایین، رهبران با تمرکز بر مباشرت و میانجی‌گری، به کاهش بی‌ثباتی می‌پردازند.

- در شبکه‌های مبتنی بر حل مسئله، نقش کاتالیزوری و بسیج منابع غیرمتمرکز پررنگ می‌شود. به‌رغم پیشرفت‌های نظری، دو شکاف اساسی در ادبیات حکمرانی شبکه‌ای مشاهده می‌شود:
- غفلت از نقش سبک‌های رهبری: تمرکز افراطی بر تحلیل ساختارهای شبکه، سبب کم‌توجهی به سازوکارهای نرم تأثیرگذاری مانند اعتمادسازی، واگذاری اختیار و مدیریت تنوع شده است.
- نبود چارچوب‌های تربیت رهبران شبکه‌ای: نبود برنامه‌های آموزشی برای پرورش مهارت‌های میانجی‌گری، گفتگو و مدیریت تعارض، پایداری شبکه‌ها را تهدید می‌کند.

بنابراین تحلیل‌ها نیاز به حرکت از الگوهای توصیفی به سمت چارچوب‌های علی دارد که رابطه بین متغیرهای مدیریتی، سبک رهبری و عملکرد شبکه را با روش‌های کمی (مانند معادلات ساختاری) می‌سنجد و یا طراحی ابزارهای سنجش ترکیبی (کیفی - کمی) برای ارزیابی فرایندهای شبکه‌ای را به‌گونه‌ای عمیق نشان می‌دهد. این تحلیل نظری نشان می‌دهد که بدون عبور از مرزهای نظری موجود، حکمرانی شبکه‌ای در عمل به الگویی آرمانی اما غیر عملی تبدیل خواهد شد. با وجود تولید ادبیات گسترده در حوزه حکمرانی شبکه‌ای، نبود مطالعات کمی برای سنجش تأثیر متقابل «ساختار شبکه»، «سبک رهبری» و «ابزارهای مدیریتی» به‌عنوان خلأ پژوهشی جدی مطرح

-
1. Stewards
 2. Mediators
 3. Catalyzers

است. این پژوهش با تمرکز بر رابطه مکملی مدیریت و رهبری در موفقیت شبکه‌ها، درصدد ارائه چارچوبی کاربردی برای نهاده‌سازی فرایندهای حکمرانی شبکه‌ای در بافت سیاسی - اجتماعی ایران است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث روش‌شناسی در زمره مطالعات آمیخته (ترکیبی) جای می‌گیرد. از دید هدف، با توجه به تمرکز بر گسترش دانش نظری و ابداع روشی نوین در طراحی الگوی حکمرانی، با پژوهش‌های بنیادی - توسعه‌ای همسو است و از آنجا که در بستر مسائل واقعی نظام حکمرانی کشور امکان اجرا دارد، در عین حال کاربردی به‌شمار می‌رود. در چارچوب پارادایمی، این پژوهش در حوزه تفسیری - پدیدارشناختی قرار دارد و بر نقش کنشگران در ساخت معنایی از واقعیت و شکل‌دهی به تصویر جهان اجتماعی تأکید می‌کند (ملکی جهان و همکاران، ۱۴۰۱).

وجه تمایز این پژوهش در روش استخراج عوامل است که مبتنی بر مطالعات متداول مبتنی بر پرسشنامه‌های استاندارد یا شناسه‌گذاری‌های کلاسیک نیست و با تکیه بر تفکر سیستمی (شامل مؤلفه‌هایی مانند روابط علی - معلولی، غیرخطی بودن، پیچیدگی، تحول پدیده‌ها در بستر زمان) و با لحاظ کردن ابعاد انسانی و نرم، به تحلیل کیفی از طریق روش کاتوو پرداخته است. ویژگی‌های مسائل مورد بررسی عبارت است از: وجود ذی‌نفعان چندگانه و ابعاد چندلایه، منافع مبهم یا متعارض و عوامل نامشهود و عدم قطعیت ساختاری (مینجرز، ۲۰۱۱).

در گام دوم پژوهش، سنجش و کمی‌سازی مؤلفه‌ها با بهره‌گیری از الگوییابی معادلات ساختاری (SEM) صورت پذیرفته است. نوآوری محوری این پژوهش، تلفیق دو روش ظاهراً ناهم‌ساز CATWOE (تحلیل کیفی) و SEM (تحلیل کمی) در یک چارچوب روش‌شناختی یکپارچه است.

۱. تحلیل کاتوو

این الگو برای تحلیل و حل مسائل پیچیده، مبهم و انسان‌محور در حوزه تحقیق در عملیات نرم (Soft OR) استفاده می‌شود. مسائل در حوزه‌های اجتماعی، سازمانی و یا انسانی اغلب مبهم و چندبُعدی است. کاتوو با شکستن مسئله به شش مؤلفه کلیدی، تحلیل سیستمی را ممکن می‌سازد. در مسائلی که داده‌های کمی کافی نیست یا عوامل انسانی/فرهنگی نقش کلیدی دارد (مانند تغییر سازمانی، سیاست‌گذاری عمومی)، کاتوو برای ساختارسازی و ساختاردهی به مسئله ابزار مناسبی است و برای مسائل پیچیده با عدم قطعیت زیاد (مانند مدیریت تغییر یا سیاست‌گذاری اجتماعی)

ایده‌آل است. در این روش از دیدگاه ذی‌نفعان کلیدی استفاده می‌شود؛ پس از اینکه افراد درگیر با مسئله و تحلیل‌گران در مورد تعریف ریشه‌ای بر اساس تحلیل کاتوو (پرسشگری سیستمی بر اساس سرواژه‌های روش مورد نظر) به تفاهم رسیدند، الگوی مفهومی ترسیم خواهد شد. مفاهیم نشان می‌دهد که هر یک از عناصر انسانی درگیر در سیستم مسئله‌یاب چه کاری را باید انجام دهد. الگوی کاتوو یکی از ابزارهای کلیدی در «روش‌شناسی سیستم‌های نرم»^۱ است که توسط پیتر چکلند توسعه یافته است. این الگو برای درک عمیق‌تر مسائل پیچیده و چندبعدی در سیستم‌های انسانی - سازمانی به کار می‌رود. پیتر چکلند در تشریح کاربرست عملی و دقیق الگوی کاتوو، مراحل زیر را پیشنهاد می‌کند (روزنهد و مینجرز، ۱۳۹۶):

الف) تعریف مسئله سیستمی

- مسئله به صورت کل‌گرایی، سیستمیک و علت و معلولی بیان شود (طرح مسئله یادشده در قسمت مقدمه این پژوهش / مرحله الف).

ب) تجزیه مسئله با استفاده از اجزای کاتوو

- برای هر جزء سؤالات کلیدی مطرح شود:

- مشتریان^۲: چه کسانی از سیستم تأثیر می‌پذیرند؟

- کنشگران^۳: چه کسانی سیستم را اجرا می‌کنند؟

- فرایند تبدیل^۴: ورودی و خروجی اصلی سیستم چیست؟

- جهان‌بینی^۵: چه ارزش‌هایی پشت این سیستم هست؟

- مالکان^۶: چه کسانی می‌توانند سیستم را تغییر دهند؟

- محدودیت‌ها^۷: چه موانع خارجی وجود دارد؟

ج) ترسیم ارتباط بین اجزا

- ترسیم نمودار یا ایجاد جدول به منظور نمایش روابط بین اجزای کاتوو

د) تحلیل تناقض‌ها و تعارض‌ها

1. Soft Systems Methodology (SSM)
2. Client
3. Actors
4. Transformation
5. Worldview
6. Owner
7. Environmental constraints

- بررسی خواسته‌های ذی‌نفعان، منابع و فرایندهای متعارض در بین آن‌ها
(ه) پیشنهاد راه‌حل‌های سیستماتیک

- جمع‌بندی تغییرات ممکن و شدنی برای الگویی قابل دفاع پیشنهاد داده شود.

برای دستیابی به جامعه آماری پژوهش، صاحبان تجربه دانشگاهی - سازمانی فعال در حوزه‌های برنامه‌ریزی، خط‌مشی‌گذاری عمومی و سیاست‌گذاری، به‌منظور گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های هدفمند شناسایی شدند. جامعه اولیه پژوهش بیش از ۱۰۰ نفر از متخصصانی بود که توان مشارکت در تولید داده‌های دانش‌بنیان را داشتند. با این حال، به دلیل گستردگی جمعیت آماری، زمان‌بر بودن فرایند پردازش داده‌ها و ضرورت تمرکز بر کیفیت مشارکت‌ها، معیارهای گزینشی دقیقی شامل حداقل ۱۵ سال سابقه اجرایی مرتبط (معادل نیمی از دوره استاندارد خدمتی یا میانه راه بازنشتگی) و آشنایی عمیق با محورهای موضوعی پژوهش، به تشخیص پژوهشگران اعمال شد. انتخاب نهایی مشارکت‌کنندگان با اتکا به روش نمونه‌گیری هدفمند گلوله‌برفی (استفاده از شبکه ارتباطی مشارکت‌کنندگان فعلی برای شناسایی افراد جدید) صورت گرفت. حجم نمونه با استناد به فرمول سیدریدیس و همکاران (۲۰۱۴) مشخص شد:

$$5Q < n < 15Q$$

که در آن، Q نشانگر تعداد متغیرهای مشاهده‌شده یا گویه‌های پرسش‌نامه و n بیانگر حجم نمونه است. با توجه به وجود شش گویه کلیدی در تحلیل کاتو، دامنه حجم نمونه بین ۳۰ تا ۹۰ نفر تعیین و سرانجام، فرایند گردآوری داده‌ها با رعایت استانداردهای روش‌شناختی، از طریق مصاحبه‌های عمیق حضوری، جلسات ساختاریافته و بررسی مستندات معتبر (شامل قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها و اسناد مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در حوزه حکمرانی شبکه‌ای) تکمیل شد.

۲. الگوسازی معادلات ساختاری

روش الگویابی معادلات ساختاری، نه به‌منظور طراحی و ساخت الگو، بلکه به‌مثابه ابزاری تحلیلی برای ارزیابی و اعتبارسنجی الگوهای از پیش طراحی‌شده به کار می‌رود (حبیبی و کلاهی، ۱۴۰۱). بر این اساس، در گام نخست، پژوهشگر باید چارچوب مفهومی اولیه را ترسیم کند و سپس با بهره‌گیری از این روش، به سنجش دقت و انطباق آن با واقعیت داده‌ها اقدام کند. در این پژوهش نیز پس از حصول توافق بین‌اذهانی درباره الگوی تجمع‌شده، فرایند اعتبارسنجی و کمی‌سازی آن آغاز شد. علت کلیدی کاربست این روش، وجود متغیرهای پنهان و پیچیده‌ای مانند «مدیریت»، «رهبری» و

«حکمرانی شبکه‌ای» است که سنجش مستقیم آن‌ها ناممکن است و تنها از طریق مجموعه‌ای از شاخص‌ها و زیرشاخص‌های غیر مستقیم قابل ارزیابی است.

یافته‌های پژوهش

الگوی کاتوو به‌عنوان یک ماشین مشخص‌کننده عوامل تشکیل‌دهنده برای شکل‌دهی به مسئله کمک می‌کند تا مسئله کلی و گاهی مجهول را واکاوی، و به قطعات مفهومی کوچکتر و سازنده تسریح کند. با استفاده از این الگو امکان تعریفی ریشه‌ای برای هر سیستم انسانی داده می‌شود تا به‌وسیله آن فرایندها را تشریح کند (ملکی جهان و همکاران، ۱۴۰۱). کاتوو (CATWOE) سر نام شش عنصر است که به درک بهتر مسئله، شناسایی ذی‌نفعان و طراحی راه‌حل‌های جامع کمک می‌کند. در همین راستا، یافته‌های جمع‌بندی شده از الگوی ذهنی افراد پاسخ‌دهنده به‌شرح ذیل است (مرحله ب):

- ذی‌نفعان و مشتریان (C): «سؤال اول از مصاحبه‌شوندگان» سودبرندگان و قربانیان نظام حکمرانی شبکه‌ای چه کسانی هستند؟ سازمان‌های دولتی، سازمان‌های حکمران، سازمان‌های برنامه‌ریز، سازمان‌های اسوه، سازمان‌های پیشرو، سازمان‌های حصولی، سازمان‌های نظامی و انتظامی، سازمان‌های مالی، سازمان‌های سهام‌دار در بورس اوراق بهادار، سازمان‌های بازرگانی، سازمان‌های خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد، سازمان‌های غیرانتفاعی؛ بنابراین، مدیریت و رهبری در تمام سازمان‌های یادشده برای شکل‌گیری نظام حکمرانی شبکه‌ای وجود دارد و دیده می‌شود.

- بازیگران (A): «سؤال دوم از مصاحبه‌شوندگان» بازیگران و مشارکت‌کنندگان در نظام حکمرانی شبکه‌ای چه کسانی هستند؟ تعداد شرکت‌کنندگان، تنوع اعضای سازمان، ویژگی‌های افراد و سازمان‌ها، بازیگران مستقیم و غیرمستقیم، ذی‌نفعان تمام سازمان‌های دولتی و خصوصی، تمام افراد جامعه؛ بنابراین، مدیریت و رهبری به‌عنوان بازیگرانی در یک نظام حکمرانی شبکه‌ای وجود دارد و دیده می‌شود.

- فرایند پردازش، تبدیل و تحول (T): «سؤال سوم از مصاحبه‌شوندگان» داده و ستاده نظام حکمرانی شبکه‌ای چیست؟ یا ورودی قابل امکان و خروجی قابل انتظار چیست؟ ارتباطات، توسعه‌سازی، اضطراب طرح و تراکم‌سازی سازمان‌ها، تعاون، همکاری، کمک و مشارکت، آگاهی از وضعیت‌های گوناگون، مساعدت، الگوبرداری، محافظت از دیدگاه‌ها، منفعت کاهش هزینه‌ها، پربازده‌بودن، نگاه

اثربخش و کارآمد؛ بنابراین، نقش‌های مدیریت و رهبری در فرایندهای تبادلی و تحولی در یک نظام حکمرانی وجود دارد و محسوس است.

- جهان‌بینی / نگرش جهانی (W): «سؤال چهارم از مصاحبه‌شوندگان» جهان‌بینی نظام حکمرانی شبکه‌ای چیست؟ شیوه‌های حکمرانی، دسترسی به اهداف، توازن ساختار قدرت، فرایند تصمیم‌گیری بهینه، اثربخشی نوع حکمرانی، صلح و وفاق ملی، تسریع روندهای اداری؛ بنابراین، مدیریت و رهبری برای القا یا تزریق جهان‌بینی به دیگران در یک نظام حکمرانی شبکه‌ای هست و نقش محسوسی دارد.

- مالک و صاحب (O): «سؤال پنجم از مصاحبه‌شوندگان» مالکان حکمرانی شبکه‌ای چه کسانی هستند؟ مدیران رسمی و غیر رسمی، رهبران، افسران، پیروان، سرپرستان، مسئولان، پاسخگویان، فرماندهان و استادان دانشگاهی. آیا اجازه دخل و تصرف در تصمیم‌گیری حول آن فردی است؟ خیر، مشارکتی و جمع‌گرا است؛ بنابراین، مدیریت و رهبری حداقل به‌عنوان ناظر، نقش به‌سزایی در مالکیت یک نظام حکمرانی بر عهده دارد.

- الزامات و عوامل محیطی / محدودیت‌های خارجی (E): «سؤال ششم از مصاحبه‌شوندگان» چه محدودیت‌های محیطی باید برای اجرای حکمرانی شبکه‌ای در نظر گرفته شود؟ سطح عدم قطعیت، وضوح برنامه، تفاوت‌های هر بخش و میزان حمایت کردن‌ها، امکان‌پذیری محیطی و زیست‌محیطی، امکان‌پذیری سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، بستر زدایی و بسترسازی، مقاومت در برابر تغییر؛ بنابراین، مدیریت و رهبری بازخوردهای منفی و مثبت، رفع چالش‌ها و ترمیم و خنثی‌سازی محدودیت‌ها را در یک نظام حکمرانی شبکه‌ای بر عهده دارد.

جدول ۱. مؤلفه‌های نظام حکمرانی شبکه‌ای بر اساس تحلیل کاتوو

مؤلفه‌های کاتوو	نظام حکمرانی شبکه‌ای
C	سازمان‌های دولتی - سازمان‌های حکمران
A	تعداد شرکت‌کنندگان در توسعه - گونه‌گونی اعضا سازمان - ویژگی‌های افراد و سازمان‌ها
T	ارتباطات - توسعه سازی - اضطراب در طرح و برنامه‌ها - تراکم سازمان‌ها
W	شیوه حکمرانی - اهداف کارکردی و عملیاتی - ساختار قدرت متوازن - فرایند تصمیم‌گیری بهینه و اثربخشی نوع حکمرانی
E	سطح عدم قطعیت - وضوح برنامه - تفاوت‌های هر بخش و میزان حمایت‌کردن‌ها
O	مدیران رسمی و غیر رسمی، رهبران رسمی و غیر رسمی [متغیرهای مستقل برای سؤال اصلی پژوهش] - افسران - فرماندهان - پاسخگویان - پیروان - مسئولان - سرپرستان - استادان دانشگاهی

پس از شناسایی و استخراج نگرش‌های متناظر با مسئله، تعاریف بنیادین و مشخصات کلیدی نظام مورد نظر - مطابق با چارچوب مسئله - مشخص شد. در این مسیر، بهره‌گیری از روش «کاتوو» به‌عنوان ابزاری راهبردی برای تدوین شاخص‌های الزامی سیستم، ضرورتی انکارناپذیر است (مالیشو، ۱۹۸۷). داده‌های پژوهش با رویکردی کیفی و در چارچوب «تحقیق در عملیات نرم»، از طریق واکاوی پیشینه پژوهشی، اسناد معتبر و نیز مصاحبه‌های عمیق با صاحب‌نظران گردآوری و با تأویل و تفسیر پژوهشگران معنادمی شد. سرانجام، الگوی تحقق حکمرانی شبکه‌ای با اتکا به مؤلفه‌های شناسایی‌شده و همسوسازی آن با براینده الگوهای ذهنی پژوهشگران، در قالب طبقه‌بندی پویایی صورت‌بندی شد. این قالب جدید به شرح ذیل است:

- مرحله توسعه و شیوه‌های حکمرانی، تراکم‌سازی سازمان‌ها، گونه‌گونی اعضای سازمان، تعداد شرکت‌کنندگان؛ «ساختارهای حکمرانی شبکه‌ای و ویژگی‌های شبکه» در نظام حکمرانی شبکه‌ای نام‌گذاری می‌شود.

- ارتباطات مورب، ساختار قدرت متوازن و فرایند تصمیم‌گیری چندمعیاره و چندهدفه (بهینه)؛ «فرایندهای مبتنی بر همکاری در ساختارها» در نظام حکمرانی شبکه‌ای نام‌گذاری می‌شود.

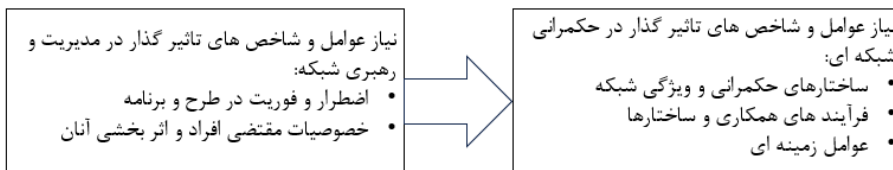
- سطح عدم قطعیت، وضوح برنامه، دسترسی به اهداف، میزان حمایت‌کردن‌ها و تفاوت‌های هر بخش؛ «عوامل زمینه‌ای» در نظام حکمرانی شبکه‌ای نام‌گذاری می‌شود.

- همچنین اضافه می‌شود، سطح‌بندی اضطرار و فوریت در طرح و برنامه و ویژگی‌های مقتضی مدیران و رهبران و توأمان اثربخشی هر یک برای درک عناصر شبکه‌ای در چگونگی حکمرانی شبکه‌ای می‌تواند حائز اهمیت و پر کاربرد باشد.

بر اساس داده‌های حاصل از روندهای تحلیلی و مصاحبه‌های غیر رسمی، ابتدا توصیفی جامع و دقیق از مسئله ارائه شد؛ سپس با جمع‌آوری بازخوردهای اصلاحی از سوی ذی‌نفعان، تحلیل کاتوو انجام شد تا ریشه‌های فرایندهای تأثیرگذار مدیریت و رهبری بر حکمرانی شبکه‌ای شناسایی شود. در مرحله بعد، عناصر کاتوو و تصویر مفهومی مرتبط با آن بازبینی و اصلاح شد که به بازتعریف ریشه‌ای سازه‌های کلیدی منجر شد.

این چرخه تحلیلی - اصلاحی چهار بار تکرار شد تا به اشباع نظری (رسیدن به نقطه عدم کشف مفاهیم جدید) و همچنین اجماع میان خبرگان و پژوهشگران دست یابد. تکرار فرایند، تضمینی برای

افزایش دقت و اعتبار یافته‌ها در راستای تبیین دقیق‌تر روابط علی مؤثر بر حکمرانی شبکه‌ای بود. (شکل ۱). (مراحل ج، د، ی)



شکل ۱. فرایند فعالیت‌های هدفمند در ساخت الگوی مفهومی

از بعد دیگر، با توجه به اینکه استفاده از یک یا چند روش، می‌تواند اعتبار الگوی کیفی را مورد آزمون قرار دهد، در اینجا با استفاده از چهار روش به اعتبارسنجی سیستمی پرداخته می‌شود (انجمن بویایی‌شناسی سیستم‌ها، ۱۳۹۹):

- کفایت مرزها: آیا متغیرهای تأثیرگذار اصلی به‌صورت درون‌زا دیده شده است؟ بله. آیا محدوده زمانی به‌گونه مناسبی در نظر گرفته شده است؟ بله.

- ارزیابی ساختار: آیا ساختار الگو با قوانین و روند تصمیم‌گیری موجود در سیستم سازگاری دارد؟ بله.

- اعضای خانواده: آیا رفتار الگو مشابه رفتارهای موجود در دیگر سیستم‌های مشابه است؟ هم‌پوشانی فزاینده‌ای دارد.

- رفتار عجیب: آیا الگوی رفتاری غیر قابل تشخیص و مشاهده‌نشده را تولید می‌کند؟ خیر. روشن است که پیچیدگی‌های حکمرانی شبکه‌ای و اثربخشی برنامه‌ریزان این شبکه‌ها، تحت تأثیر طیف گسترده‌ای از عوامل تعیین می‌شود. از این رو، الگوها و عوامل مورد نظر تنها زمانی امکان اجرا و عملیاتی شدن خواهد داشت که از پایایی (قابلیت اطمینان) و روایی (اعتبار) قابل قبولی برخوردار باشد. یکی از راهکارهای مؤثر برای سنجش این معیارها و اعتبارسنجی الگوها، استفاده از آزمون معادلات ساختاری (SEM) است.

1. Boundary Adequacy
2. Structure Assessment
3. Family Member
4. Surprise Behavior

در این پژوهش، برای برازش و اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی، از روش الگوسازی معادلات ساختاری با محوریت سه شاخص پایایی (آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و پایایی اشتراکی) استفاده شده است؛ همچنین، برای تعیین حداقل حجم نمونه مورد نیاز در این روش، از قاعده شناخته‌شده بارکلی و همکاران در سال ۱۹۹۵ بهره گرفته شد. بر اساس این قاعده، حداقل حجم نمونه باید برابر با بزرگ‌ترین مقدار حاصل از ضرب ۱۰ در تعداد شاخص‌های پرتعدادترین الگوی اندازه‌گیری باشد. در این پژوهش، متغیر مستقل (مدیریت و رهبری) دو شاخص و متغیر وابسته (حکمرانی شبکه‌ای) سه شاخص دارد.

بر اساس قاعده بارکلی، حداقل حجم نمونه با ضرب ۱۰ در ۳، عدد ۳۰ به دست آمد که با حجم نمونه مورد استفاده در این پژوهش همخوانی دارد. پس از انجام محاسبات در نرم‌افزار PLS-Smart، نتایجی حاصل شد. این نتایج نشان می‌دهد تمامی سازه‌ها ضریب پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بیشتر از ۰.۷ (حداقل استاندارد قابل قبول) دارند. پایایی اشتراکی (معیار تعمیم‌پذیری سؤالات) نیز در تمام موارد بیشتر از ۰.۵ (آستانه مورد پذیرش) قرار داشت. پرسش‌های پژوهش از پایایی مطلوبی برخوردار است. الگوی اندازه‌گیری طراحی شده از اعتبار کافی برخوردار است؛ بنابراین، برازش مؤلفه‌های الگو (همگرایی نشانگرها و سازه‌ها) به‌خوبی در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. برازش الگوی اندازه‌گیری شده

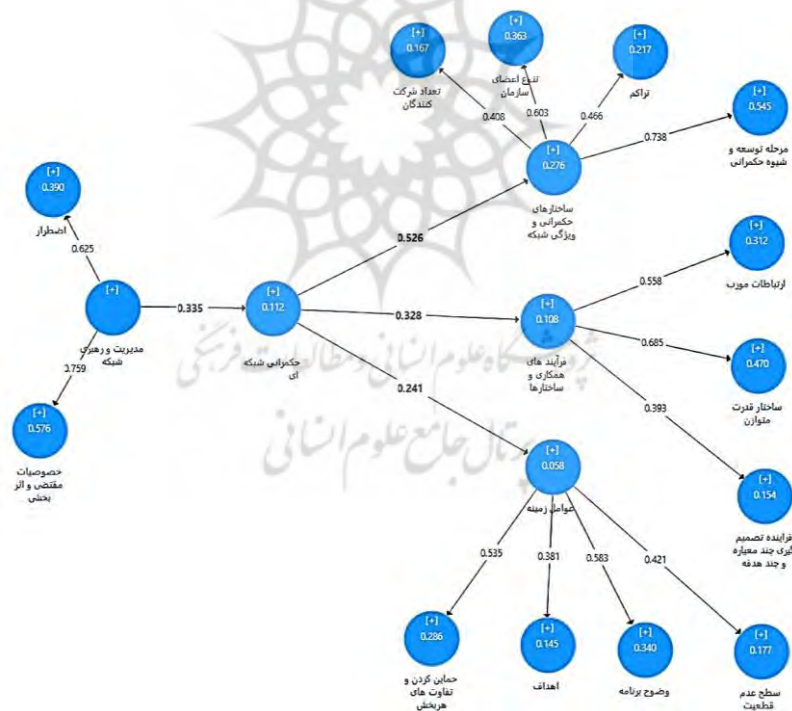
پایایی اشتراکی COM>0,5	AVE > 0.5	پایایی ترکیبی CR > 0.7	rho_A	آلفای کرونباخ $\alpha > 0.7$	
0.725	0.736	0.840	0.722	0.713	ارتباطات مورب
0.801	0.772	0.896	0.893	0.871	اضطراب
0.722	0.720	0.885	0.824	0.808	اهداف
0.734	0.742	0.756	0.730	0.773	تراکم
0.765	0.765	0.700	0.705	0.753	تعداد شرکت‌کنندگان
0.505	0.721	0.826	0.762	0.886	تنوع اعضای سازمان
0.536	0.765	0.862	0.829	0.769	حمایت کردن و تفاوت‌های هر بخش
0.623	0.744	0.835	0.812	0.774	ویژگی‌های مقتضی و اثربخشی
0.666	0.749	0.783	0.864	0.765	ساختار قدرت متوازن
0.601	0.704	0.877	0.794	0.789	ساختارهای حکمرانی و ویژگی شبکه
0.801	0.792	0.735	0.843	0.981	سطح عدم قطعیت
0.612	0.705	0.821	0.961	0.756	عوامل زمینه
0.633	0.774	0.861	0.767	0.756	فرایندهای همکاری و ساختارها
0.636	0.725	0.888	0.825	0.812	فرایند تصمیم‌گیری چندمعیاره و چندهدفه
0.689	0.736	0.783	0.797	0.704	مدیریت و رهبری شبکه
0.771	0.793	0.736	0.843	0.823	مرحله توسعه و شیوه حکمرانی
0.638	0.712	0.824	0.701	0.896	وضوح برنامه
0.725	0.715	0.746	0.811	0.750	حکمرانی شبکه‌ای

همچنین آزمون مقایسه AVE, CR که $CR > AVE$ باشد. بر اساس نظریه هنسلر در سال ۲۰۰۹ باید نتایج حاصل از این دو آزمون به‌گونه‌ای باشد که به‌خوبی نشان دهد که $CR > AVE$ است و ضریب همبستگی بین این متغیرها بین ۱- و ۱+ است. خوشبختانه نتایج حاصل از انجام این آزمون نشان می‌دهد که ضریب CR تمام متغیرها از AVE بزرگ‌تر است. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد مؤلفه‌های مدیریت و رهبری شبکه با دارا بودن سطح آلفای قابل قبول، در زمره متغیرهای با عملکرد مطلوب دسته‌بندی می‌شوند؛ همچنین فرایندهای همکاری و ساختارها در تمامی معیارها عملکردی متعادل و رضایت‌بخش دارند.

با این حال، با نگاه منتقدانه به‌نظر می‌رسد مؤلفه عوامل زمینه‌ای به‌دلیل ناهمخوانی بین دو شاخص آلفای کرونباخ و rho-A، ممکن است نقطه ضعف یا ویژگی منحصر به فرد الگوی این پژوهش

به‌شمار آید. این ناهمخوانی احتمالاً نشان‌دهنده تفاوت‌های بین الگوهای نظری و یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین است. افزون بر این، تغییر این عوامل عموماً فرایندی کند، پیچیده و نیازمند هماهنگی کلان است؛ بنابراین تأثیر آن‌ها بلافاصله قابل مشاهده نیست.

از سوی دیگر، مؤلفه‌های گونه‌گونی اعضای سازمان و حمایت از تفاوت‌های بخشی از پایداری مشترک کمتری برخوردار هستند که احتمالاً ناشی از ضعف در تبیین واریانس متغیرهای پنهان توسط شاخص‌های مرتبط است. بررسی میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) نیز حاکی است که مقادیر بیشتر این شاخص، همگرایی قوی بین نشانگرها را تأیید می‌کند، در حالی که مقادیر کمتر بیانگر ناهمگونی در سازه‌ها است. برای نمونه، سازه‌های ساختارهای حکمرانی، ویژگی‌های شبکه و وضوح برنامه‌ها در گروه مقادیر کمتر و سازه‌های مرحله توسعه، شیوه حکمرانی، فرایندهای همکاری و ساختارها در گروه مقادیر بیشتر قرار می‌گیرند. برای ارائه تصویری شفاف از الگو، آزمون درونی به‌شرح زیر طراحی شده است.

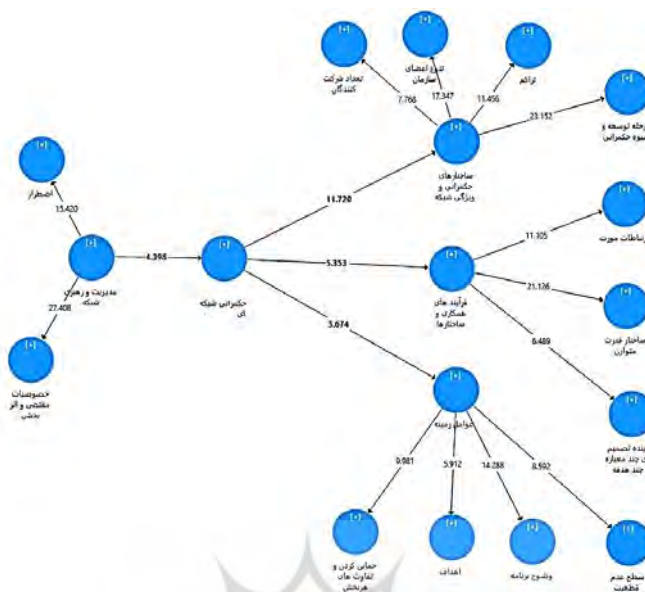


شکل ۲. آزمون الگوی درونی تأثیر مدیریت و رهبری بر حکمرانی شبکه‌ای

بر اساس یافته‌ها، مدیریت و رهبری شبکه همراه با ضرورت و فوریت در طراحی و برنامه‌ریزی، بیشترین میزان تأثیر را در این تحلیل نشان می‌دهد که گویای اهمیت حیاتی این عوامل است. پس از آن، ساختارهای حکمرانی و ویژگی‌های شبکه نیز سهم نسبتاً زیادی در نتایج دارد. در برابر، سطح عدم قطعیت کمترین مقدار را به خود اختصاص داده، که بیانگر ثبات نسبی محیط یا خطرپذیری کمتر در سیستم است؛ همچنین مقادیر مربوط به ساختار قدرت متوازن، مرحله توسعه و شیوه حکمرانی در پایین‌ترین سطح قرار دارند.

از سوی دیگر، ضریب مسیر استاندارد شده بین «مدیریت و رهبری شبکه» و «حکمرانی شبکه‌ای» ۰.۳۳ گزارش شده است. با توجه به مثبت بودن مقدار بتا و ماهیت تأثیرگذاری مستقیم این شاخص، می‌توان نتیجه گرفت که رابطه مثبت و معناداری بین دو متغیر وجود دارد. به عبارت دیگر، همگرایی عوامل زمینه‌ای (مانند ساختارهای حکمرانی، ویژگی‌های شبکه، نوع فرایندهای همکاری و چارچوب‌های سازمانی) بر شکل‌گیری و توسعه حکمرانی شبکه‌ای تأثیرگذار است و سپس نقش توسعه‌دهندگان (شامل مدیران و رهبران) با تمرکز بر ضرورت‌های برنامه‌ریزی، ویژگی‌های اقتضایی و شرایط محیطی در قالب وظایف رسمی (مدیریتی) و غیر رسمی (رهبری)، به بهبود اثربخشی الگوی حکمرانی شبکه‌ای و آسان‌سازی فرایند توسعه کمک می‌کند.

برای سنجش اعتبار مضاعف پژوهش، مقادیر T-value مؤلفه‌های پژوهش در چارچوب آزمون الگوی بیرونی اندازه‌گیری شد. خروجی‌های این آزمون نشان می‌دهد تأثیر عددی بین «مدیریت و رهبری شبکه» و «حکمرانی شبکه‌ای» به میزان قابل توجه ۴.۳۹ است که از مقدار بحرانی ۱.۹۶ بسیار بیشتر است. این نتیجه، وجود رابطه مثبت، معنادار و قوی بین دو متغیر را تأیید می‌کند و بر نقش کلیدی رهبری و مدیریت در تقویت حکمرانی شبکه‌ای صحنه می‌گذارد.



شکل ۳. آزمون الگوی بیرونی تأثیر مدیریت و رهبری بر حکمرانی شبکه‌ای

بر اساس داده‌های نمودار، مهارت‌ها و اقدامات مدیران و رهبران بیشترین تأثیر را بر عملکرد شبکه دارد. این نشان می‌دهد که کیفیت رهبری و مدیریت به‌طور مستقیم و ملموس بر موفقیت شبکه تأثیرگذار است و اهمیت سرمایه‌ی انسانی کارآمد و سبک رهبری مؤثر را در پیشبرد اهداف شبکه پررنگ می‌کند. در برابر، عوامل زمینه‌ای حکمرانی شبکه (مانند قوانین، زیرساخت‌ها و بسترهای محیطی) کمترین سهم را در این تحلیل داشته‌اند. هرچند این عوامل خارج از کنترل مستقیم مدیران است، اما همچنان بر عملکرد شبکه تأثیر غیر مستقیم می‌گذارند.

یافته‌های انتقادی تأکید می‌کند که تمرکز بر ارتقای مهارت‌های رهبری و بهبود شیوه‌های مدیریتی در مقایسه با تغییر عوامل زمینه‌ای، نتایج سریع‌تر و محسوس‌تری در پی دارد. به عبارت دیگر، اقداماتی مانند آموزش مدیران یا اصلاح فرایندهای تصمیم‌گیری می‌تواند عملکرد شبکه را در کوتاه‌مدت تقویت کند، در حالی که تغییر عوامل زمینه‌ای (مانند بازنگری در قوانین یا توسعه زیرساخت‌ها) نیازمند برنامه‌ریزی بلندمدت و هماهنگی با نهادهای فراتر از محدوده یک شبکه است. این تحلیل، اولویت سرمایه‌گذاری بر منابع انسانی توانمند و رهبری اثربخش را به‌عنوان اهرمی کلیدی در دستیابی به موفقیت شبکه، در مقایسه با عوامل محیطی پیچیده‌تر، آشکار می‌سازد.

در نتیجه:

- عوامل زمینه‌ای به‌منظور ایجاد توسعه حکمرانی شبکه‌ای، به سطح عدم قطعیت‌های طرح توسعه، وضوح برنامه‌ها، اهداف عملیاتی، حمایت‌کردن دیگر نهادها و تفاوت‌های هر بخش بستگی دارد.
- فرایندهای همکاری و ساختارهای توسعه‌دهندگان، به ارتباطات مورب، ساختار قدرت متوازن و فرایند تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره و چندهدفه بستگی دارد.
- ساختارهای حکمرانی و ویژگی‌های شبکه توسعه‌دهندگان، به تعداد شرکت‌کنندگان در طرح، تنوع تفکر اعضا سازمان، تراکم وظایف، مرحله توسعه الگو و شیوه حکمرانی بستگی دارد.
- توسعه‌دهندگی در قالب وظایف مدیران و رهبران، به اضطراب طرح و برنامه، ویژگی‌های افراد مجری پیاده‌سازی طرح در سازمان و درنهایت به میزان اثربخشی هر یک بستگی دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتیجه‌گیری

این مطالعه از نظر روش‌شناسی آمیخته، با پژوهش‌های نیکوخصال و همکاران (۱۴۰۰)، سلیمانی و همکاران (۱۴۰۲) و مهرابی شرف‌آبادی و همکاران (۱۴۰۳) هم‌راستا است. با این حال، با رویکرد غالب پیشینه‌های موجود که بیشتر بر «الگوسازی درون‌سازمانی» متمرکز است و نقش مؤلفه‌های تأثیرگذار بر حکمرانی شبکه‌ای را نادیده گرفته‌اند، هم‌سو نیست.

نقش مدیران و رهبران در حکمرانی شبکه‌ای نه مبتنی بر «فرماندهی»، بلکه بر تسهیل‌گری، ایجاد اعتماد و توسعه ارتباطات استوار است. موفقیت آن‌ها در ایجاد تعادل بین «انعطاف‌پذیری و ساختار»، «تنوع و وحدت اهداف» و «نوآوری و پاسخگویی» تعیین می‌شود.

به دلیل ماهیت غیر متمرکز و چند ذی‌نفعی نظام حکمرانی شبکه‌ای، تأثیر مدیران و رهبران هم حیاتی و هم چالش‌برانگیز است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد شبکه‌ها بدون مدیریت کارآمد با مسائلی مانند پراکندگی تصمیم‌گیری، تعارض منافع و ناهماهنگی عملیاتی روبه‌رو می‌شوند. در برابر، رهبری تحول‌آفرین با استفاده از نظریه‌هایی مانند رهبری توزیعی (اشتراک قدرت) و رهبری خدمتگزار (پاسخگویی متقابل)، زمینه‌ساز غلبه بر موانع مدیران است. به عبارت دیگر، در رویکرد حکمرانی شبکه‌ای، مدیران به‌مانند «معماران عملیاتی» رفتار می‌کنند که با ساختارسازی، زمینه اجرای اهداف را فراهم می‌سازند. در مقابل، رهبران در نقش «سازندگان معنابخش» ظاهر می‌شوند که با تبدیل اهداف به آرمان‌های جمعی، انگیزه و جهت حرکت شبکه را شکل می‌دهند. این تقسیم کار مبتنی بر

نظریه «مدیریت فرایندمحور» و «رهبری تحول‌آفرین» است که در ادبیات دانشگاهی به‌عنوان دو بال مکمل حکمرانی اثربخش شناخته می‌شود.

مدیریت به‌عنوان «ستون فقرات عملیاتی» و رهبری به‌عنوان «موتور محرکه انگیزشی» باید همسو شوند. شکاف بین این دو، شبکه‌ها را به‌سمت ناکارآمدی سوق می‌دهد.

توانمندسازی مدیران و رهبران در رویارویی با پیچیدگی‌های شبکه، تاب‌آوری سیستم‌ها را افزایش می‌دهد و به حکمرانی مردم‌سالارانه و پایدار می‌انجامد. از ساده‌ترین راهکارهای توانمندسازی، تلفیق این دو نقش است.

توسعه سازوکارهای انگیزشی (مشوق‌های مالی/غیر مالی) توسط رهبران و طراحی سکوی دیجیتال برای ارتباطات توسط مدیران، از عوامل کلیدی موفقیت شبکه‌ها است.

حکمرانی شبکه‌ای در رویارویی با مسائل پیچیده‌ای مانند تغییرات اقلیمی یا نابرابری اجتماعی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. تحقق این الگو مستلزم بازتعریف نقش‌های سنتی مدیریت و رهبری، و تقویت همکاری بین ذی‌نفعان در چارچوبی علمی و عملیاتی است.

تمرکز بر طراحی فرایندهای کارآمد، تخصیص بهینه منابع و ایجاد چارچوب‌های نهادی برای آسان‌سازی همکاری بین ذی‌نفعان از وظایف مدیران است.

خلق چشم‌انداز مشترک و الهام‌بخش، تقویت سرمایه اجتماعی (اعتماد) و هدایت جمعی برای پاسخگویی به چالش‌های مشارکتی از وظایف رهبران است.

به نظر می‌رسد شبکه‌های موفق، حاصل همگرایی دو نیروی متمایز است:

۱. ساختارمندی مدیران (با محوریت منطق، برنامه‌ریزی و عدالت توزیعی)

۲. الهام‌بخشی رهبران (با محوریت معناسازی، اعتماد و انعطاف‌پذیری)

غفلت از هر یک، توازن شبکه را برهم می‌زند و آن را به سوی ناکارآمدی سوق می‌دهد. پیاده‌سازی حکمرانی شبکه‌ای در ایران نیازمند تحول در سبک رهبران سازمانی، تقویت شفافیت، ادغام فناوری و بازتعریف فرهنگ سازمانی است. مدیران به‌عنوان محور این تغییر، باید با بهره‌گیری از رویکردهای تحول‌گرا، پاسخگو و نوآورانه، چارچوبی منعطف و مشارکتی برای هماهنگی ذی‌نفعان ایجاد کنند. این کار نه تنها به بهبود عملکرد سازمانی می‌انجامد، بلکه زمینه‌ساز توسعه پایدار در سطح کلان خواهد بود.

پیشنهاها

۱. بهینه‌سازی ساختارهای حکمرانی شبکه‌ای، امکان‌پذیر شود. از مواردی که امکان تحقق این امر را میسر می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - طراحی ساختارهای انعطاف‌پذیر صورت پذیرد؛ سازمان‌ها بر اساس مرحله توسعه (بلوغ سازمانی) و اهداف مشترک گروه‌بندی شوند.
 - از تراکم سازمانی هدفمند استفاده شود؛ مثلاً با ایجاد خوشه‌های تخصصی (Cluster) برای کاهش موازی‌کاری و افزایش هماهنگی بهره برده شود.
 - تنوع‌بخشیدن به اعضا در دستور کار قرار گیرد. به عبارت دیگر به مشارکت ذی‌نفعان گوناگون (دولت، بخش خصوصی، جامعه مدنی) در شبکه پرداخته شود تا دیدگاه‌های چندبعدی در تصمیم‌گیری‌ها لحاظ شود.
 - کمیته‌های کاری متشکل از اعضای گوناگون (فنی، اجرایی، اجتماعی) تشکیل داده شود و جلسات بازخوردهای مثبت و منفی و حتی طوفان فکری برگزار شود.
۲. تقویت فرایندهای مبتنی بر همکاری در دستور کار قرار گیرد. از مواردی که امکان تحقق این امر را میسر می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - سازوکارهای ارتباطی مورب ایجاد شود؛ از سکوهای دیجیتال (مانند Slack, Microsoft Teams) برای آسان‌سازی ارتباطات افقی و عمودی بین سطوح گوناگون سازمانی استفاده شود.
 - جلسات منظم بین‌بخشی (Cross-functional Meetings) با دستور کار شفاف برگزار شود.
 - تصمیم‌گیری چندمعیاره و چندهدفه اتخاذ شود؛ از ابزارهای تحلیل تصمیم (مانند AHP - فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی) برای اولویت‌بندی اهداف متضاد و رسیدن به راه‌حل‌های بهینه استفاده شود.
 - سامانه‌های رأی‌گیری مشارکتی (مانند سکوهای مبتنی بر اجماع) برای جلب نظر تمام اعضا طراحی و بومی‌سازی شود.
 - توازن قدرت برقرار شود؛ با ایجاد سازوکارهای شفاف نظارتی (مانند هیئت‌های ناظر مستقل) از تمرکز قدرت در دست گروه خاص جلوگیری شود.
۳. مدیریت عوامل زمینه‌ای در دستور کار قرار گیرد. از مواردی که امکان تحقق این امر را آسان می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- عدم قطعیت کاهش یابد؛ از سناریوسازی (Scenario Planning) و تحلیل ریسک برای پیش‌بینی چالش‌های احتمالی استفاده شود.
- برنامه‌های عملیاتی با رویکرد گام به گام (Agile) و بازنگری دوره‌ای تنظیم شود.
- وضوح برنامه‌ها و اهداف تبیین شود؛ اهداف شبکه به شاخص‌های قابل اندازه‌گیری (KPI) تبدیل شود و پیشرفت را به‌صورت ماهانه رصد کرد.
- از ابزارهای مدیریت پروژه (مانند Trello, Asana) برای شفاف‌سازی وظایف و زمان‌بندی‌ها بهره گرفته شود.
- از بخش‌های گوناگون حمایت شود؛ ایجاد صندوق‌های مشترک (Pooled Funds) برای توزیع عادلانه منابع مالی و فنی بین اعضای شبکه احداث و دایر شود.
- ۴. توجه به فوریت و ویژگی‌های رهبری در دستور کار قرار گیرد. از مواردی که امکان تحقق این امر را آسان می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - اضطراب در طرح‌ها سطح‌بندی شود؛ ماتریس اولویت‌بندی بر اساس فوریت و اهمیت طراحی شود (به‌طور مثال، ماتریس آیزنهاور).
 - برای طرح‌های اضطراری، گروه‌های واکنش سریع (Rapid Response Teams) با اختیارات ویژه تشکیل شود.
 - رهبران شبکه‌پذیر پرورش داده شود؛ سازمان‌ها برای توسعه مهارت‌های مدیریت تعارض، مذاکره و تفکر سیستمی دوره‌های آموزشی برگزار کنند.
 - از سازوکارهای چرخشی رهبری (Leadership Rotation) برای جلوگیری از وابستگی به افراد خاص استفاده شود.
 - اثربخشی رهبران مورد سنجش قرارگیرد؛ ارزیابی ۳۶۰ درجه از عملکرد رهبران با مشارکت اعضای شبکه انجام داده شود.
- ۵. پیاده‌سازی ابزارهای یکپارچه‌سازی در دستور کار قرار گیرد. از مواردی که امکان تحقق این امر را آسان می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - سکوهای دیجیتال یکپارچه ایجاد شود؛ توسعه سامانه متمرکز (مانند ERP شبکه‌ای) برای اشتراک داده‌ها، نظارت بر پیشرفت و گزارش‌دهی ایجاد شود.

- فرهنگ بازخورد نهاده‌ساز می‌شود؛ نظرسنجی‌های دورانی برای ارزیابی رضایت اعضا و شناسایی نقاط ضعف ساختاری/ فرایندی صورت پذیرد.
- حکمرانی مبتنی بر داده: پیشنهاد می‌شود، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی (AI) برای تحلیل تعاملات شبکه و پیشنهاد راهکارهای بهبود بهره برده شود.
- ۶. ارزیابی و بهبود مستمر ساز در دستور کار قرار گیرد. از مواردی که امکان تحقق این امر را آسان می‌سازد می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
- برگزاری بازنگری‌های فصلی: پیشنهاد می‌شود، ارزیابی عملکرد شبکه بر اساس شاخص‌های ازپیش‌تعیین‌شده و تطبیق ساختارها با تغییرات محیطی سنجش شوند.
- انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات: پیشنهاد می‌شود، منابع انسانی و مالی برای پاسخگویی به بحران‌های غیرمترقبه (مانند همه‌گیری کرونا یا تحولات سیاسی) آماده‌باش باشند.



فهرست منابع

- انجمن پویایی‌شناسی سیستم‌ها (۱۳۹۹). **انواع اعتبارسنجی مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم‌ها**، کارگروه پویایی‌شناسی سیستم‌ها.
- حاجت‌پور، سارا؛ دانش‌فرد، کرم‌اله؛ امیرنژاد، قنبر و تابان، محمد (۱۳۹۶). ارائه مدلی برای ارزشیابی خط‌مشی‌های عمومی (پس از اجرا) با رویکرد حکمرانی شبکه (مورد مطالعه: سازمان تأمین اجتماعی)، **فصلنامه خط‌مشی‌گذاری عمومی در مدیریت**، ۸(۲۸): ۱۳-۲۵.
- حبیبی، آرش و آفریدی، صنم (۱۴۰۱). **تصمیم‌گیری چندشاخصه**. تهران: انتشارات نارون.
- خوشحال، فاطمه (۱۴۰۳). **تأیید مدل حکمرانی شبکه‌ای در حوزه انرژی با روش معادلات ساختاری**، هفتمین کنفرانس بین‌المللی و هشتمین کنفرانس ملی یافته‌های نوین در مدیریت، روان‌شناسی و حسابداری، مرداد، تهران.
- روزنهد، جاناتان و مینجرز، جان (۱۳۹۶). **تحقیق در عملیات نرم: روش‌های ساخت‌دهی مسئله در شرایط پیچیدگی، عدم اطمینان و تعارض**، ترجمه عادل آذر و علی انوری، تهران: انتشارات نگاه دانش.
- سلیمانی، حامد؛ حسین‌پور، داود و سیدنقوی، میرعلی (۱۴۰۲). تدوین مدل بومی حکمرانی برای نظام سلامت ایران با رویکرد شبکه‌ای، **فصلنامه حکمرانی و توسعه**، ۳(۲): ۱۷۶-۱۴۷.
- سیمایی چافی، حسین و معمارزاده، غلامرضا (۱۴۰۱). **طراحی مدل ظرفیت‌سازی حکمرانی شبکه‌ای**، **فصلنامه فرآیند مدیریت و توسعه**، ۳۵(۱): ۶۰-۲۵.
- کریمی، عبدالغفار؛ پورشهبابی، وحید؛ ناصری، بهاره و سرگلزایی، علیرضا (۱۴۰۲). **شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های حکمرانی شبکه‌ای هوشمند در سیستم بانکداری کشور**، **فصلنامه ارزش‌آفرینی در مدیریت کسب‌وکار**، ۳(۱): ۵۶-۲۵.
- ملکی جهان، علیرضا؛ شعار، مریم؛ رجب‌زاده قطری، علی و فرد، عظیم (۱۴۰۱). **طراحی مدلی برای تنظیم مقررات ارتباطات با استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم**، **فصلنامه پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری**، ۷(۳): ۵۵-۲۸.
- منوریان، عباس؛ نرگسیان، عباس و حسینی مکارم، عاطفه (۱۳۹۸). **طراحی مدل حکمرانی شبکه‌ای در شهرداری تهران**، **فصلنامه علمی اقتصاد و مدیریت شهری**، ۷(۳): ۱۲۳-۱۰۹.
- مهرابی شرف‌آبادی، هادی؛ طوطیان اصفهانی، صدیقه؛ دانش‌فرد، کرم‌اله و موفق‌پور، محمدعلی (۱۴۰۳). ارائه الگوی حکمرانی شبکه‌ای با رویکرد بهره‌وری (مورد مطالعه: صنعت توزیع گاز ایران)، **فصلنامه حکمرانی و توسعه**، ۴(۲): ۹۱-۱۰۸.

نیکوخصال، تانیا؛ عرفانیان خانزاد، حمید و احمدی، مسعود (۱۴۰۰). مدل‌سازی حکمرانی شبکه‌های اجتماعی پیام‌رسان داخلی (مورد مطالعه: شهر مشهد)، فصلنامه مطالعات فرهنگی اجتماعی خراسان، ۱۵(۴): ۱۷۹-۱۵۱.

References

- Agranoff, R. (2006). Inside collaborative networks: Ten lessons for public managers. **Public Administration Review**, 66(Suppl. 1), 56–65.
- Agranoff, R., & McGuire, M. (2001). Big questions in public network management research. **Journal of Public Administration Research and Theory**, 11(3), 295–326.
- Ansell, C., & Gash, A. (2012). Stewards, mediators, and catalysts: Toward a model of collaborative leadership. **The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal**, 17(1), Article 7.
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. **Technology Studies**, 2(2), 285–309.
- Bingham, L. B., & O'Leary, R. (2008). Big ideas in collaborative public management. **New York, NY: M. E. Sharpe.**
- Bunger, A. C., Collins-Camargo, C., McBeath, B., Chuang, E., Pérez-Jolles, M., & Wells, R. (2014). Collaboration, competition, and co-opetition: Interorganizational dynamics between private child welfare agencies. **Children and Youth Services Review**, 43, 105–113.
- Capucu, N., & Garayev, V. (2016). Structure and network performance: Horizontal and vertical networks in emergency management. **Administration & Society**, 48(8), 931–996.
- Clauss, T., & Ritala, P. (2023). Network governance institutionalization: Creating mutual value by harnessing and avoiding conflicts in interorganizational networks. **Journal of Business Research**, 163, 113880.
- Koliba, C., Meek, J. C., & Zia, A. (2010). Governance networks in public administration and public policy. **New York, NY: CRC Press.**
- Edelenbos, J., Klijn, E., & Steijn, A. B. (2011). Managers in governance networks: How to reach good outcomes. **International Public Management Journal**, 14(4), 420–444.
- Goldsmith, S., & Eggers, W. D. (2004). Ties that bind. In *Governing by network: The new shape of the public sector* (pp. 93–119). **Washington, DC: Brookings.**
- Huxham, C., & Vangen, S. (2000). Leadership in the shaping and implementation of collaboration agendas: How things happen in a (not quite) joined-up world. **Academy of Management Journal**, 43(6), 1159–1175.
- Jacobsen, D. I. (2015). Regional governance networks: Filling in or hollowing out?. **Scandinavian Political Studies**, 38(2), 115–136.
- Kapucu, N., & Hu, Q. (2020). Network governance: Concepts, theories, and applications. **New York and London: Routledge.**

- Laffin, M. (2015). Planning in England: New public management, network governance or post democracy?. **International Review of Administrative Sciences**, 82(2), 1–19.
- Maturo, A. (2004). Network governance as a response to risk society dilemmas: A proposal from the sociology of health. **Topoi**, 23, 111–118.
- Malyshev, N. (1987). The evolution of regulatory policy in OECD countries. **Paris: OECD**.
- McGuire, M. (2002). Managing networks: Propositions on what managers do and why they do it. **Public Administration Review**, 62(5), 599–609.
- Müller, M. (2024). Two qualitative case studies on network governance in Swiss transit station district development. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, 26, 101155.
- Meier, K. J., & O'Toole, L. J. (2001). Managerial strategies and behavior in networks: A model with evidence from U.S. public education. **Journal of Public Administration Research and Theory**, 11(3), 271–294.
- Mingers, J. (2011). Soft OR comes of age—but not everywhere! **Omega**, 39(6), 729–741.
- Nochta, T., & Skelcher, C. (2020). Network governance in low-carbon energy transitions in European cities: A comparative analysis. **Energy Policy**, 138, 111298.
- Ovaska, U., Vihinen, H., Oostindie, H., Farinós, J., Hrabar, M., Kilis, E., Kobal, J., Tisenkopfs, T., & Vulto, H. (2021). Network governance arrangements and rural-urban synergy. **Sustainability**, 13(5), 2952.
- O'Leary, R., & Bingham, L. B. (2007). A manager's guide to resolving conflicts in collaborative networks. **Washington, DC: IBM Center for the Business of Government**.
- O'Leary, R., & Vij, N. (2012). Collaborative public management: Where have we been and where are we going?. **American Review of Public Administration**, 42(5), 507–522.
- Ojo, A., & Mellouli, S. (2018). Deploying governance networks for societal challenges. **Government Information Quarterly**, 35(4), 106–112.
- Sideridis, G., Simos, P., Papanicolaou, A., & Fletcher, J. (2014). Using structural equation modeling to assess functional connectivity in the brain: Power and sample size considerations. **Educational and Psychological Measurement**, 74(5), 733–757.
- Van Wart, M. (2015). Dynamics of leadership in public service: Theory and practice (2nd ed.). **New York, NY: Routledge**.
- Van Wart, M., & Kapucu, N. (2011). Crisis management competencies. **Public Management Review**, 13(4), 489–511.
- Zhang, W., & Wu, G. (2021). The network governance of urban renewal: A comparative Analysis of two cities in china. **land use policy**, vol.106.105448.

COPYRIGHTS

© 2024 by the authors. Published by The National Defense University. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

