



Comparison of Iran, Turkey, and Saudi Arabia's Governance in the Digital Silk Road

Hamed Mehraban Inchehbroun^{*1}

Abstract

This paper examines the governance models of Iran, Turkey, and Saudi Arabia in their engagement with China's Digital Silk Road. Using a comparative analytical approach and drawing on official documents, international reports, and data from implemented projects, the study reveals that these three countries have adopted markedly different strategies in response to this geo-technological initiative. Saudi Arabia, fully aligned with Vision 2030, has established the most comprehensive and systematic cooperation with China across domains such as smart cities, 5G infrastructure, BeiDou satellite systems, and subsea fiber-optic cables. Turkey, capitalizing on active private-sector involvement and its geostrategic location, maintains a significant presence in eleven of the fourteen dimensions of the Digital Silk Road. In contrast, Iran—despite political interest—participates in only five dimensions, with most of its key projects either suspended or severely constrained due to sanctions. These divergences are rooted in each country's institutional frameworks, financial capacity, and strategic orientations. The findings suggest that the Digital Silk Road is not merely an infrastructure endeavor but a mechanism for shaping an emerging digital order, through which China exports its techno-governance paradigms. For Iran, the study recommends enhancing inter-agency coordination, prioritizing low-risk digital initiatives, and strengthening domestic technological capabilities to leverage this opportunity toward achieving technological sovereignty.

Keywords: Digital silk road, Digital governance, Iran, Turkey, Saudi Arabia.

¹ PhD Graduate in Political Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (Corresponding author).
Email: h_mehraban97@atu.ac.ir

مقایسه حکمرانی ایران، ترکیه و عربستان سعودی در جاده ابریشم دیجیتال

حامد مهربان اینچه برون^{۱*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۶

چکیده

این مقاله به مقایسه الگوهای حکمرانی ایران، ترکیه و عربستان سعودی در تعامل با جاده ابریشم دیجیتال چین می‌پردازد. با استفاده از روش تحلیل تطبیقی و بررسی اسناد رسمی، گزارش‌های بین‌المللی و داده‌های پروژه‌های اجرایی، نشان داده می‌شود که این سه کشور سه رویکرد متفاوت را در پاسخ به این ابتکار ژئوفناورانه اتخاذ کرده‌اند. عربستان سعودی با همسویی کامل با چشم‌انداز ۲۰۳۰، گسترده‌ترین همکاری‌های سیستماتیک را در حوزه‌های شهر هوشمند، ۵جی، ماهواره بیدو و کابل‌های زیردریایی با چین دنبال می‌کند. ترکیه نیز با مشارکت فعال بخش خصوصی و استفاده از موقعیت ژئواستراتژیک، در یازده از چهارده بُعد جاده ابریشم دیجیتال حضور مؤثری دارد. در مقابل، ایران با وجود تمایل سیاسی، تنها در پنج بُعد مشارکت داشته و بیشتر پروژه‌های کلیدی آن به دلیل تحریم‌ها متوقف یا محدود مانده است. این تفاوت‌ها ریشه در ساختارهای نهادی، ظرفیت مالی و جهت‌گیری‌های راهبردی هر کشور دارد. یافته‌ها نشان می‌دهد که جاده ابریشم دیجیتال تنها یک پروژه زیرساختی نیست، بلکه ابزاری برای شکل‌دهی به نظم دیجیتال جدید است که در آن چین الگوهای حکمرانی فناورانه خود را صادر می‌کند. برای ایران، توصیه می‌شود تا با ایجاد هماهنگی بین‌بخشی، اولویت‌دهی به پروژه‌های کم‌ریسک و تقویت ظرفیت‌های داخلی، از این فرصت برای دستیابی به استقلال فناورانه استفاده کند.

واژگان کلیدی: جاده ابریشم دیجیتال، حکمرانی دیجیتال، ایران، ترکیه، عربستان.

۱ دانش‌آموخته دکتری رشته علوم سیاسی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

مقدمه تحولات فناوریانه در دهه‌های اخیر، ساختار نظم بین‌المللی را دگرگون کرده و مفهوم قدرت را از تمرکز بر منابع مادی به کنترل زیرساخت‌های اطلاعاتی، جریان داده و ظرفیت‌های محاسباتی سوق داده است. در این چارچوب، حوزه دیجیتال به میدانی رقابتی برای قدرت‌های جهانی تبدیل شده و ابتکار جاده ابریشم دیجیتال چین که در سال ۲۰۱۵ به‌عنوان بخشی از طرح کمربند و راه معرفی گردید به ابزاری برای گسترش نفوذ ژئوپلیتیک و اقتصادی پکن در سطح جهانی تبدیل شده است. این ابتکار، فراتر از همکاری‌های فنی، شامل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های ارتباطی، مراکز داده، شهرهای هوشمند و فناوری‌های پیشرفته مانند شبکه‌های نسل پنجم می‌شود و هدف آن شکل‌دهی به نظمی دیجیتال است که منعکس‌کننده اولویت‌های سیاست داخلی و خارجی چین باشد.

کشورهای منطقه خاورمیانه و آسیای غربی، به دلیل موقعیت جغرافیایی استراتژیک، ذخایر مالی و اولویت‌های توسعه‌ای، به‌عنوان یکی از محورهای اصلی این ابتکار مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال، واکنش این کشورها به جاده ابریشم دیجیتال یکسان نبوده و تحت تأثیر ساختارهای نهادی، سیاست‌های داخلی و جهت‌گیری‌های راهبردی آن‌ها شکل یافته است. در این میان، ایران، عربستان سعودی و ترکیه سه الگوی متمایز از حکمرانی را در تعامل با این ابتکار ارائه می‌دهند. ایران، در سال‌های اخیر، همکاری با چین را در حوزه‌های فناوریانه و دیجیتال گسترش داده و آن را در چارچوب روابط دوجانبه خود قرار داده است. با این حال، ایران در مشارکت مؤثر با این ابتکار با موانعی چون تحریم‌های بین‌المللی، ضعف زیرساخت‌های ارتباطی پایدار و ناهماهنگی‌های سیاستی مواجه بوده است. عربستان سعودی با تکیه بر ظرفیت‌های مالی و برنامه‌ریزی‌های دولتی، وارد همکاری‌های گسترده‌ای با چین در حوزه‌های زیرساخت دیجیتال شده است. ترکیه نیز با بهره‌گیری از موقعیت جغرافیایی و سیاست‌های خارجی فعال، تلاش کرده است تا در شبکه‌های فناوری چین جایگاهی فعال داشته باشد.

این تنوع در رویکردها، پرسشی تحلیلی را مطرح می‌سازد: چگونه ساختارهای حکمرانی در ایران، عربستان سعودی و ترکیه، ماهیت و سطح مشارکت هر کشور در جاده ابریشم دیجیتال را شکل داده‌اند؟ برای پاسخ به این پرسش، این مقاله از روش تحلیل تطبیقی بهره می‌برد و با بررسی اسناد رسمی، گزارش‌های بین‌المللی و داده‌های پروژه‌های اجرایی، الگوهای حکمرانی این سه کشور را در بستر جاده ابریشم دیجیتال مقایسه می‌کند. به‌عبارت دیگر، روش این پژوهش «تحلیل تطبیقی کیفی» است. برای درک تفاوت‌های ساختاری میان سه کشور ایران، ترکیه و عربستان در مواجهه با جاده ابریشم دیجیتال، نیاز بود که فراتر از داده‌های تک‌بعدی حرکت کنیم؛ از این‌رو، روش تطبیقی امکان هم‌نشینی و مقایسه چندجانبه این موارد را فراهم کرد. فرآیند تحلیل در این راستا بر ارزیابی اسناد بالادستی، برنامه‌های راهبردی ملی، گزارش‌های نهادهای بین‌المللی و شواهد عینی اجرای پروژه‌ها استوار است. این رویکرد مبتنی بر واکاوی اسناد کمک کرده تا چرایی تفاوت معنادار در سطح همسویی این سه کشور با ابتکار دیجیتال چین، در بستری واقعی و با اتکا به شواهد دست‌اول تبیین شود.

۱- پیشینه پژوهش

هرچند ابتکار «جاده ابریشم دیجیتال» به‌عنوان بازوی فناوریانه چین بیش از یک دهه مطرح بوده، ادبیات موجود در این حوزه همچنان در حال گذار از توصیف به تحلیل‌های ساختاریافته است. در سطح جهانی، مطالعات این حوزه را می‌توان به سه جریان اصلی تقسیم کرد؛ نخست، جریان متمرکز بر آسیای مرکزی و آفریقا (Radjabovich, 2025; Eguegu, 2022;)، دوم، ادبیات متمرکز بر قاره اروپا (Paulo, 2017; Szunomár, 2024; Caridi, 2023) که دغدغه اصلی خود را بر تقابل عمدتاً با رویکردی زیرساخت‌محور، این پدیده را در امتداد رقابت‌های ژئوپلیتیک سنتی قدرت‌های بزرگ تحلیل می‌کنند. دوم، ادبیات متمرکز بر قاره اروپا (Paulo, 2017; Szunomár, 2024; Caridi, 2023) که دغدغه اصلی خود را بر تقابل

مقرراتی و چالش‌های حقوقی ناشی از هژمونی دیجیتال پکن استوار ساخته است. جریان سوم نیز در حوزه جهان عرب (Kassenova and Duprey, 2021)، به ارزیابی ساختار تک‌بعدی روابط مخابراتی پرداخته، اما به دلیل ماهیت موردکاوی، از ارائه چارچوب‌های تبیینی فراملی بازمانده است.

در سطح منطقه خاورمیانه، مواجهه پژوهشی با این پدیده پویایی متفاوتی دارد. بخشی از ادبیات مانند دحدل^۱ و غفار^۲ (۲۰۲۵) با اتکا به مفهوم «دیپلماسی فناوری»، نشان می‌دهند که کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا با پذیرش فناوری‌های دیجیتال چین از جمله زیرساخت‌های ارتباطی، سکوی داده و سیستم‌های نظارتی نه تنها ظرفیت‌های داخلی خود را تقویت می‌کنند، بلکه به تدریج با الگوی حاکمیت داده چینی، که بر امنیت ملی، کنترل اجتماعی و حاکمیت دیجیتال مبتنی بر غیرغربی بودن استوار است، هماهنگ می‌شوند. همچنین الرفاعی^۳ و سعد^۴ (۲۰۲۴) در پژوهشی تجربی با استفاده از ابزارهای پیشرفته اقتصادسنجی و مدل میانگین گروهی تلفیقی^۵ در هفده کشور منطقه منا، نشان دادند که هرچند استقرار دولت الکترونیک در بلندمدت منجر به کاهش فساد و ارتقای حاکمیت قانون می‌شود، اما تأثیری بر بهبود اثربخشی دولت، کیفیت قوانین و پاسخگویی ندارد؛ یافته‌ای که مؤید پیچیدگی و گزینشی بودن اثرات ابزارهای دیجیتال بر ساختار حکمرانی است. موازی با این رویکرد، در مطالعات داخلی، سازمند و امینی جشقانی (۱۴۰۴) در مقاله‌ای با عنوان «شکل‌گیری فضای میان‌منطقه‌ای؛ خاورمیانه و راه ابریشم دیجیتال چین» نشان می‌دهند که چین با ابزارهایی مانند گسترش فناوری ۵جی، سرمایه‌گذاری در مراکز داده و توسعه شهرهای هوشمند، کشورهای چینی چون عربستان سعودی را در مسیر همکاری دیجیتال با خود قرار داده است. این پژوهش با روش کیفی موردپژوهی بیان می‌کند که این همکاری‌ها نه تنها نفوذ فناورانه چین را در خاورمیانه گسترش داده، بلکه زمینه‌ساز شکل‌گیری فضای میان‌منطقه‌ای جدیدی شده‌اند که در آن چین به‌عنوان قطب نوظهور در حکمرانی فناوری عمل می‌کند. عبداللهی و مصفا (۱۴۰۳) نیز در مقاله‌ای با عنوان «رقابت عربستان و امارات در جاده ابریشم دیجیتال چین»، نشان می‌دهند که رقابت میان این دو کشور در جذب همکاری‌های دیجیتال چین، توازن قدرت را در خلیج فارس بازتعریف می‌کند. این امر در نهایت، باعث تبدیل شدن جاده ابریشم دیجیتال به بستری برای گسترش نفوذ چین و دگرگونی ساختار نظم فناورانه منطقه شده است. در این راستا، برخی پژوهش‌های داخلی بر تحلیل راهبردی نسل پنجم ارتباطات (۵جی) (قربانی شیخ‌نشین و کشوریان آزاد، ۱۴۰۳؛ واحدی و صیادی، ۱۴۰۱) و برخی دیگر بر رقابت‌های خلیج‌فارس (ترکی و محمودی‌رجا، ۱۴۰۴؛ میرترابی حسینی، رضایی و میرترابی، ۱۴۰۴) متمرکزند، هرچند که به دلیل توصیف تقلیل‌گرایانه، بستر حقوقی و نظارتی کلان‌منطقه‌ای را کمتر به بوته نقد کشیده‌اند.

خلاء بنیادین در پژوهش‌های موجود، فقدان یک رهیافت تطبیقی نظام‌مند و نادیده گرفتن کنشگرانی کلیدی با چارچوب‌های نظارتی و سیاست‌های فناورانه مستقل نظیر جمهوری اسلامی ایران، عربستان سعودی و ترکیه است. مطالعات کنونی یا دچار کلان‌نگری ژئوپلیتیک محض شده‌اند یا در سطح خردنگری فنی متوقف مانده‌اند. پژوهش حاضر با خروج از قالب مطالعات تک‌کشوری، در پی مقایسه کارکردها و پیامدهای سیاسی-نظارتی جاده ابریشم دیجیتال در سه کشور ایران، عربستان سعودی و ترکیه است. این نوشتار با تلفیق روش‌های کیفی و کمی در یک چارچوب مقایسه‌ای منسجم، تلاش می‌کند سویه‌های نادیده تقابل میان حاکمیت ملی و نفوذ فناورانه را در الگوهای متمایز حکمرانی دیجیتال تبیین کند.

۲- چارچوب مفهومی

این بخش به دو قسمت نظریه «اشاعه فناوری» و «نهادگرایی نوین» و کلیات «جاده ابریشم دیجیتال چین» تقسیم می‌شود.

1. Dahdal
2. Ghafar
3. Al-Refai
4. Saad
5. PMG-ARDL

۲-۱- نظریه اشاعه فناوری و نهادگرایی نوین

برای پاسخ به این پرسش که چرا و چگونه کشورهای منطقه به «جاده ابریشم دیجیتال» می‌پیوندند، این پژوهش نظریه اشاعه فناوری را با رویکرد نهادگرایی نوین پیوند می‌زند. راجرز^۱ (۲۰۰۳) پیش‌تر نشان داد که گسترش یک نوآوری هرگز صرفاً یک مسئله فنی نیست؛ بلکه به بافت اجتماعی بستگی دارد و میزان پذیرش آن، تحت تأثیر هماهنگی‌اش با ارزش‌ها و نیازهای واقعی کاربران است. در همین راستا، جاده ابریشم دیجیتال را نباید تنها صادرات تجهیزات یا زیرساخت دانست. این طرح، به‌عنوان بازوی فناوری ابتکار کمربند و راه، مسیری برای انتقال استانداردها، پروتکل‌ها و الگوهای حکمرانی فضای مجازی چین به حساب می‌آید (Shen, 2018).

کانون این تحلیل، مفهوم «سازگاری نهادی» است. به تعبیر اسکات^۲ (۲۰۱۴)، پذیرش هر الگوی جدیدی از سوی دولت‌ها، مستلزم هم‌زمانی و هماهنگی در سه ساحت است: چارچوب‌های قانونی و تنظیمی، هنجارهای اجتماعی، و باورهای فرهنگی - شناختی. در این پایه، می‌توان گفت سطح تمایل کشورها برای همکاری در چارچوب جاده ابریشم دیجیتال، حاصل برآیند سه متغیر کلیدی است:

الف) جذابیت الگوی حکمرانی سایبری: چین با ترویج مفهوم «حاکمیت سایبری»، مدلی جایگزین برای مدیریت فضای مجازی ارائه می‌دهد که از منظر راهبردی برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه قابل توجه است (Rolland, 2017).

ب) نیاز به نوسازی زیرساخت و ریسک وابستگی فنی: تمایل به گذار به اقتصاد دیجیتال، از جمله اجرای پروژه‌های شهر هوشمند یا توسعه شبکه ۵جی، موتور محرک این همکاری‌هاست؛ هرچند در بلندمدت می‌تواند وابستگی فنی به اکوسیستم چینی را تشدید کند (Hillman, 2021).

پ) نقش تعدیل‌کننده ژئوپلیتیک: رقابت قدرت‌های بزرگ، به‌ویژه تحریم‌ها و ملاحظات امنیتی، مانند یک مانع ساختاری عمل می‌کنند. این عوامل با ایجاد اصطکاک در فرآیند سازگاری نهادی، گاهی فاصله‌ای قابل توجه بین اراده سیاسی دولت‌ها و اجرای عملیاتی پروژه‌ها پدید می‌آورند (Greene, 2020).

۲-۲- کلیات جاده ابریشم دیجیتال چین

در این بخش به جنبه‌های مختلف جاده ابریشم دیجیتال چین از چستی و تحولات تاریخی آن تا اهداف، علل مطرح شدن آن و ابعاد آن و غیره پرداخته می‌شود.

۲-۲-۱- مطرح شدن جاده ابریشم دیجیتال

جاده ابریشم دیجیتال برای اولین بار در سال ۲۰۱۵، در گزارش رسمی دولتی که به‌طور مشترک توسط کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی، وزارت امور خارجه و وزارت بازرگانی منتشر شد، مطرح گردید. البته نامی که در این گزارش از آن استفاده شد، «جاده ابریشم اطلاعاتی»^۳ بود. در این گزارش، برای پیشبرد این جنبه از ابتکار کمربند و راه، کابل‌های بین‌المللی فیبر نوری و کانال‌های ارتباطی ماهواره‌ای پیشنهاد شد. اما هدف و جنبه‌های جاده ابریشم دیجیتال با گذشت زمان از دو مورد مطرح شده در این گزارش بسیار فراتر رفته است (Wenyan Ma, 2020). تا به امروز، همکاری اقتصادی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد سایر فناوری‌های جدید در کشورهای عضو ابتکار کمربند و راه، جاده ابریشم دیجیتال نامیده می‌شود (Sen and Bingqin, 2019: 24).

رهبری چین می‌داند که داده‌ها^۴ نفتی هستند که به انقلاب صنعتی چهارم دامن می‌زنند که کلید دستیابی به برتری فناوری و منبع قدرت در عصر دیجیتال هستند. به همین جهت، چین داده‌ها را به‌عنوان «یک منبع ملی راهبردی اساسی» تعیین کرده است و توسعه و کاربرد کلان داده‌ها را به‌طور جامع پیش می‌برد تا ساخت کشوری قوی در زمینه دسترسی به داده‌ها را تسریع بخشد (ALUF, 2021).

1. Rogers

2. Scott

3. information silk road

4. Data

۲-۲-۲- اهداف جاده ابریشم دیجیتال

شی جین‌پینگ قصد دارد چین تا سال ۲۰۲۵ بر تولیدات فناوری پیشرفته تسلط یابد، تا ۲۰۳۵ استانداردها را رهبری کند و تا ۲۰۵۰ به ابرقدرت جهانی تبدیل شود. وی شرکت‌ها را بسیج می‌کند تا هم زیرساخت‌های دیجیتال داخلی را توسعه دهند و هم از طریق جاده ابریشم دیجیتال، فروش محصولات خود را در خارج از کشور گسترش دهند (Hillman, 2021: 1-2).

در سال‌های اخیر، این ابتکار از طریق سرمایه‌گذاری چین در زیرساخت‌های اطلاعاتی و مخابراتی کشورهای مشارکت‌کننده در کمربند و راه، شکل سیستماتیک‌تری یافته است. هدف اعلام شده، ایجاد اتصال دیجیتالی است که منافع چین و کشورهای دریافت‌کننده را تأمین کند. این فشار پس از تحریم‌های دولت ترامپ علیه شرکت‌هایی مانند هواوی و «زدتی‌ئی» تشدید شد. چین از این طریق می‌کوشد جایگاه خود در فناوری جهانی را تحکیم کند و بازارهای رشد جدیدی برای شرکت‌های فناوری خود پیدا کند که برخی از آن‌ها از ورود به بازارهای آمریکای شمالی و اروپایی منع شده‌اند (Bodurtha et al, 2021: 25).

برای کشورهای درحال توسعه که فاقد زیرساخت‌های حیاتی هستند، ساخت راه‌آهن و نیروگاه ارزشمند است. جاده ابریشم دیجیتال با افزودن فناوری‌های نوین، این دارایی‌ها را رقابتی‌تر و کارآمدتر می‌کند؛ مثلاً با ادغام حسگرهای هوشمند و سیستم‌های نظارتی برای بهینه‌سازی منابع یا استفاده از شبکه‌های هوشمند برای کاهش مصرف سوخت فسیلی.

دوم، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات ارتقا یافته می‌تواند کسب‌وکارهای سنتی را دیجیتالی کند و رشد و شغل در بخش‌های پاک‌تر ایجاد نماید. به‌عنوان مثال، اینترنت موبایل به کشاورزان کمک می‌کند تا به فروشندگان آنلاین تبدیل شوند. در گذشته، کشاورزان چینی محصولات خود را کنار جاده می‌فروختند، اما با ساخت بزرگراه‌ها، ترافیک از آن مسیرها کاسته شد و بسیاری مجبور به دورریختن محصولات فاسد می‌شدند.

سوم، جاده ابریشم دیجیتال می‌تواند به توسعه زنجیره تأمین جهانی انعطاف‌پذیرتر در عصر پس از کوید-۱۹ کمک کند. در دوران همه‌گیری، تولید و لجستیک به‌ویژه در عبور از مرزها با اختلال مواجه شد. راه‌حل‌های مبتنی بر بلاک‌چین می‌توانند جابه‌جایی کالاها را تسهیل کنند، چرا که هم دیده‌بانی داده را فراهم می‌کنند و هم دقت تراکنش را تضمین می‌نمایند. در این راستا، چین در آوریل ۲۰۲۰ «شبکه خدمات بلاک‌چین» را راه‌اندازی کرد (بزرگترین اکوسیستم بلاک‌چین در چین). ترکیب این پلتفرم‌ها با فناوری ابری، رباتیک و سایر نوآوری‌ها می‌تواند مشکلات زنجیره تأمین را کاهش دهد (Wenyan Ma, 2020).

به‌طور کلی، هدف جاده ابریشم دیجیتال فراتر از ایجاد کانال‌های ارتباطی است و شامل ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال با محوریت چین، کاهش ظرفیت مازاد صنعتی، تسهیل حضور شرکت‌های چینی در خارج، دسترسی به داده‌های بزرگ و ارتقای اینترنت می‌شود. در این مسیر، چین تنها کابل‌های نوری یا ایستگاه‌های ماهواره‌ای نساخته، بلکه با غول‌های داخلی فناوری همکاری کرده، شرکت‌های فناوری محلی را سرمایه‌گذاری یا خریداری نموده و به دولت‌های شریک در برنامه‌ریزی دیجیتال و آموزش فنی کمک کرده است (Shen, 2020: 3).

۲-۲-۳- علل ترویج جاده ابریشم دیجیتال

در حالی که مرحله اول ابتکار کمربند و راه بر زیرساخت‌های سنتی متمرکز بود؛ در سال‌های اخیر، جاده ابریشم دیجیتال اولویت یافته است. دلایل این تغییر رویکرد عبارتند از:

۱- هماهنگی با جاه‌طلبی‌های فناورانه چین: جاده ابریشم دیجیتال با اهدافی مانند «ساخت چین ۲۰۲۵» و «استانداردهای چین ۲۰۳۵» همسو است و به چین کمک می‌کند تا در نظم دیجیتال جهانی استقلال و رهبری پیدا کند و اکوسیستم‌های دیجیتال خود را به کشورهای شریک صادر کند (Xiao and Ding, 2023).

۲- کاهش وابستگی به غول‌های فناوری غربی: این ابتکار، زمینه ایجاد نظم دیجیتالی کمتر آمریکامحور و بیشتر چین‌محور را فراهم می‌کند (Xiao and Ding, 2023). به‌عبارت دیگر، تسلط شرکت‌هایی مانند گوگل، آمازون و فیس‌بوک بر بیش از



نیمی از پهنای باند کابل‌های زیردریایی که حدود ۹۸ درصد داده‌های بین‌المللی را حمل می‌کنند نگرانی‌های چین و سایر بازیگران جهانی مانند اتحادیه اروپا را برانگیخته است (Ghiasy and Krishnamurthy, 2021).

۳- تعیین استانداردهای دیجیتال: در غیاب استانداردهای جهانی، چین فرصتی دارد تا استانداردهای داخلی خود- در حوزه‌هایی مانند ۵جی، هوش مصنوعی و سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای- را در کشورهای شریک گسترش دهد. به‌عنوان نمونه، «اداره استاندارد چین» در سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۲۰ استانداردهای مشترکی برای پروژه‌های کمر بند و راه منتشر کرد (Jia and Ding, 2023).

۴- حمایت از شرکت‌های فناوری چینی: این ابتکار به شرکت‌های پیشرو چینی دسترسی آسان‌تری به بازارهای محلی می‌دهد و وابستگی کشورهای شریک به زیرساخت‌های چینی را تقویت می‌کند.

۵- هماهنگی با نیازهای توسعه‌ای کشورهای شریک: بسیاری از کشورهای مشارکت‌کننده هنوز با کمبود زیرساخت دیجیتال و نیروی متخصص مواجه‌اند؛ بنابراین، جاده ابریشم دیجیتال با روند توسعه فعلی این کشورها همخوانی دارد (Xiao and Ding, 2023).

۲-۲-۴- ابعاد جاده ابریشم دیجیتال چین

در مورد ابعاد جاده ابریشم دیجیتال، اطلاعات رسمی یکپارچه‌ای وجود ندارد، اما مؤسسات تحقیقاتی بر اساس فعالیت‌های عملی چین، حوزه‌های کلیدی آن را مشخص کرده‌اند. «اتصال دوباره آسیا»^۱ چهار محور اصلی را شناسایی می‌کند: شبکه‌های بی‌سیم، دوربین‌های نظارتی، کابل‌های فیبر نوری زیردریایی و ماهواره‌ها. این فعالیت‌ها که «از کف اقیانوس تا فضای بیرونی» گسترده‌اند پایه‌های لازم برای توسعه فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ را فراهم می‌کنند (Reconnecting Asia, 2021). گروه اوراسیا^۲ (۲۰۲۰: ۵) نیز دوربین‌های نظارتی، کابل‌های فیبر نوری (زمینی و دریایی) و سیستم ماهواره‌ای بیدو را از جمله مؤلفه‌های اصلی می‌داند.

در گردهمایی «کمر بند و راه» در آوریل ۲۰۱۹، جاده ابریشم دیجیتال به‌عنوان محرکی برای توسعه خدمات دیجیتال مانند تجارت الکترونیک فرامرزی، شهرهای هوشمند، پزشکی از راه دور و فین‌تک و شتاب‌دهنده فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، بلاک‌چین و محاسبات کوانتومی معرفی شد (Yong, 2019).

برخی اندیشمندان جاده ابریشم دیجیتال را در دو سطح تعریف می‌کنند:

سطح کلان: شامل زیرساخت‌هایی مانند کابل‌های داده، شبکه‌های ۵جی، مراکز داده و سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای؛ سطح خرد: ارتقای ارتباط کسب‌وکارها و مصرف‌کنندگان از طریق پلتفرم‌های تجارت الکترونیک، فین‌تک، ادوات هوشمند و سخت‌افزارهای دیجیتال (Ghiasy and Krishnamurthy, 2021).

دسته‌بندی دیگری، این ابتکار را در سه حوزه اصلی خلاصه می‌کند:

- ۱- زیرساخت دیجیتال: شامل شبکه‌های ۴جی / ۵جی، پهنای باند، کابل‌های زیردریایی، محاسبات ابری، سیستم‌های نظارتی و ماهواره‌ای. دو شرکت چینی هایک‌ویژن^۳ و داهوا^۴ حدود ۶۰ درصد از دوربین‌های نظارتی جهان را تأمین می‌کنند. چین در سال ۲۰۱۹، مالک یا تأمین‌کننده ۱۱/۴ درصد از کابل‌های زیردریایی جهان بود و انتظار می‌رود این رقم تا ۲۰۳۰ به ۲۰ درصد برسد. پروژه کابلی ۱۵۰۰۰ کیلومتری «اروپا- پاکستان- آفریقای شرقی» نمونه‌ای بلندپروازانه از این تلاش است.
- ۲- شهر هوشمند: شرکت‌های چینی به‌صورت فعال در توسعه شهرهای هوشمند داخلی و بین‌المللی مشارکت دارند.

1. Reconnecting Asia
2. Eurasia Group
3. Hikvision
4. Dahua

۳- تجارت الکترونیک فرامرزی: چین تفاهم‌نامه‌های همکاری با بیش از ۲۰ کشور از پنج قاره امضا کرده، مناطق آزمایشی فرامرزی ایجاد نموده و سیاست‌های حمایتی گسترده‌ای اجرا کرده است. نتیجه این اقدامات، رشد ۹۲/۷ درصدی صادرات تجارت الکترونیک فرامرزی در سه ماهه اول سال ۲۰۲۲ بود (Madhavan, 2021: 7; Xiao and Ding, 2023). در این پژوهش، از سه دسته‌بندی نونز^۱ و دیگران (۲۰۲۱: ۸)، مرکز «ا.س.س چین وصل می‌شود»^۲ و «اتصال دوباره آسیا» استفاده شده است که در ترکیب، طیف جامعی از ابعاد جاده ابریشم دیجیتال را پوشش می‌دهند.

جدول ۱. ابعاد جاده ابریشم دیجیتال چین

		شهر هوشمند	خدمات
تجارت الکترونیک	پلتفرم‌های برتر	مرکز داده	
حکومت الکترونیک		سیستم اطلاعات امنیتی	
فناوری مالی (فین تک)		کابل‌های فیبر نوری	
برنامه‌های دانشگاهی	سایر	مخابرات	زیرساخت
ارتباط مردم-مردم		شبکه «۵جی»	
انتقال دانش / فناوری		ایستگاه‌های زمینی ردیابی ماهواره‌ای	
دوربین‌های مدار بسته هایک‌ویژن ^۳			

Source: (Nouwens et al, 2021: 8, IISS China Connects, 2025, Reconnecting Asia, 2021)

در بخش‌های سنتی‌تر فناوری‌های پیشرفته مانند هوافضا، شرکت‌های چینی همچنان با چالش رسیدن به سطح رقابتی خارجی مواجه‌اند. آن‌ها توسعه محصولات درجه یک و رهبری جهانی را در اولویت قرار نداده‌اند و به جای آن، با غلبه بر شکاف‌های فناورانه از طریق ایجاد تخصص داخلی هرچند پایین‌تر از سطح پیشرفته‌ترین‌ها اکتفا کرده‌اند. این رویکرد در بخش‌های مرتبط با چهارمین انقلاب صنعتی کاملاً متفاوت است.

در حوزه‌هایی مانند تولید هوشمند، دیجیتالی‌سازی و فناوری‌های نوظهور، چین قصد دارد جهش کند و رقابتی خارجی را پشت سر بگذارد. شکاف‌های فناوری در این زمینه‌ها پویاتر و سیال‌تر بوده و چین فرصت را می‌بیند تا از همان آغاز، موقعیت پیشرو را به دست آورد. آمارها نیز شاهد این تحول هستند. امروز چین در بسیاری از فناوری‌های نوظهور، سرعت توسعه را تعیین می‌کند. این کشور در فناوری اطلاعات نسل بعدی (شرکت‌هایی مانند هواوی و «زدتی‌ئی») که در گسترش شبکه‌های ۵جی پیشرو هستند) راه‌آهن پرسرعت و انتقال برق با ولتاژ فوق‌العاده، جایگاه پیشتازی دارد. بیش از ۵۳۰ پارک صنعتی تولید هوشمند در چین ایجاد شده که بسیاری از آن‌ها بر داده‌های بزرگ (۲۱ درصد)، مواد جدید (۱۷ درصد) و رایانش ابری (۱۳ درصد) تمرکز دارند. اخیراً، سیاست‌های رسمی بر «تولید سبز» و «ایتترنت صنعتی» تأکید ویژه‌ای داشته‌اند که زیربنای دیدگاه شی جین‌پینگ برای شکل‌گیری «تمدن زیست‌محیطی» و رشد پایدار است. همچنین، چین در حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی، انرژی‌های تجدیدپذیر و وسایل نقلیه متصل هوشمند، جایگاه قدرتمندی کسب کرده است. بازار باتری خودروهای الکتریکی نمونه‌ای بارز از این پویایی است: در سال ۲۰۱۷، هفت شرکت از ده شرکت برتر جهانی در این حوزه چینی بودند و ۵۳ درصد سهم بازار جهانی را در اختیار داشتند. ظرفیت تولید باتری در چین به سرعت در حال گسترش است و می‌تواند سه برابر ظرفیت برنامه‌ریزی‌شده در سایر نقاط جهان باشد (Zenglein and Holzmann, 2019: 8-9).

۳- یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش در چند بخش مورد بررسی قرار می‌گیرند که عبارتند از:

1. Nouwens
2. IISS China Connects
3. Hikvision

۳-۱- توافق‌نامه‌های ایران، ترکیه و عربستان با چین در زمینه جاده ابریشم دیجیتال

در سال ۲۰۱۷، چین «ابتکار همکاری اقتصادی دیجیتالی کمربند و راه» را با مصر، لائوس، عربستان سعودی، صربستان، تایلند، ترکیه و امارات متحده عربی راه‌اندازی کرده است (Im Silk Road, 2020). علاوه بر این، چین تا سال ۲۰۲۱ برای تقویت ساخت جاده ابریشم دیجیتال با ۱۷ کشور تفاهم‌نامه همکاری امضا کرده است (United nation, 2021: 20). از مجموع این هفده کشور، فقط چهار کشور ترکیه، قزاقستان، عربستان و امارات هستند که تفاهم‌نامه ویژه جاده ابریشم دیجیتال را با چین امضا کرده‌اند (Eurasia Group, 2020: 2).

نکته مهم این است که کشورها در همسایگی ایران برنامه‌های توسعه خود را با ابتکار کمربند و راه هماهنگ کرده‌اند. به‌عنوان مثال، همکاری با مکانیسم‌های هماهنگی دوجانبه و منطقه‌ای برای ایجاد هماهنگی بین ابتکار کمربند و راه و چشم‌انداز ۲۰۳۰ عربستان سعودی تقویت شده است. هدف راهبرد توسعه عربستان کاهش اتکای به نفت و ارتقای تنوع‌بخشی اقتصادی است. به طوری که ردپای بخش دولتی را کوچک‌تر کند و توسعه بخش خصوصی را ترویج نماید (AI- (Tamimi, 2022, Chen, Shu and Wen, 2018: 365).

۳-۲- مشارکت ایران، ترکیه و عربستان در جاده ابریشم دیجیتال

در این بخش، مشارکت سه کشور مورد مطالعه به‌صورت مقایسه‌ای در ابعاد مختلف جاده ابریشم دیجیتال مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

۳-۲-۱. کابل‌های فیبر نوری دریایی

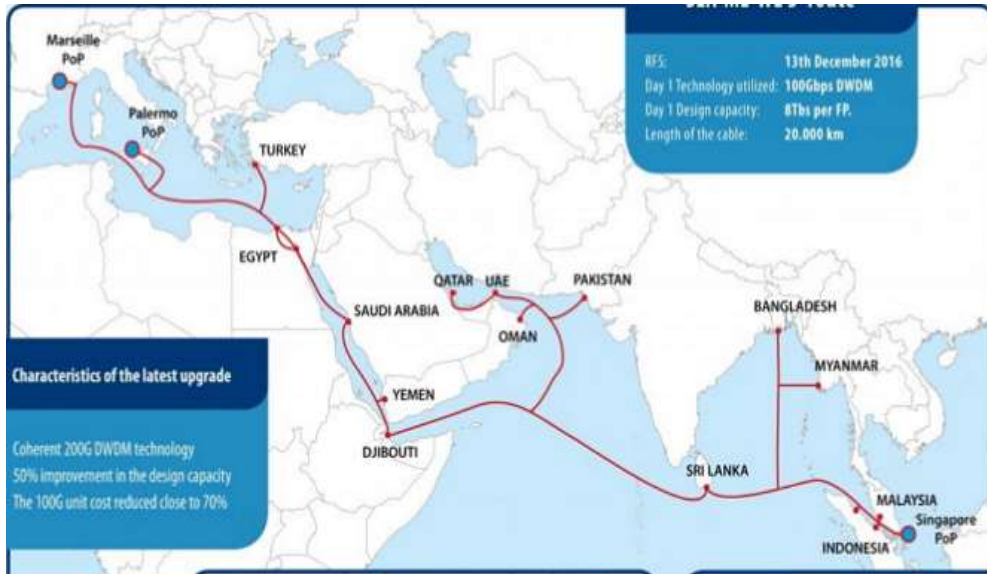
بر اساس داده‌های کابل‌های زیردریایی «تل‌ژئوگرافی»^۱ (۲۰۲۳)، چندین کابل زیردریایی در ترکیه و عربستان وجود دارند که چین در آن‌ها مشارکت داشته است. این مشارکت عمدتاً از طریق حضور شرکت‌های چینی در کنسرسیوم‌های مالک کابل‌ها بوده؛ در حالی که موارد اتصال همزمان چین و کشورهای مورد مطالعه به یک کابل (بدون مالکیت چینی) بسیار محدودتر است. با این حال، در برخی کابل‌ها، نقش شرکت‌های چینی پررنگ‌تر بوده است:

۳-۲-۲. کابل فیبر نوری زیردریایی پیکا

کوتاه‌ترین مسیر ارتباطی بین آسیا و آفریقا است که از کراچی و بندر گوادر آغاز شده و از طریق زیرساخت‌های چینی به شرق آفریقا، مصر و اروپا (مارسی) می‌رسد. این کابل به چین کمک می‌کند تا هدف «ساخت چین ۲۰۲۵»- یعنی کسب ۶۰ درصد سهم جهانی در بازار فیبر نوری- را پیش ببرد (Blaubach, 2022).

۳-۲-۳. کابل آسیای جنوب شرقی- خاورمیانه- اروپای غربی ۵

این سیستم ۲۰ هزار کیلومتری، هفده کشور را از سنگاپور تا خاورمیانه و اروپای غربی (فرانسه و ایتالیا) با ظرفیت ۲۴ ترابایت بر ثانیه متصل می‌کند. کنسرسیوم آن شامل نوزده اپراتور مخابراتی است که سه شرکت چینی- چین تله‌کام، چین یونیکام و چین موبایل- از جمله آن‌ها هستند. این کابل از دسامبر ۲۰۱۶ فعال است (Submarine Networks, 2019).



شکل ۱. کابل آسیای جنوب شرقی- خاورمیانه- اروپای غربی^۱

Source: (submarine networks, 2019)

۳-۲-۴- کابل آسیا آفریقا اروپا ۱^۱

این سیستم کابلی، یک پروژه کنسرسیومی ۲۵ هزار کیلومتری است که جنوب شرق آسیا را از طریق مصر به اروپا متصل می‌کند و بزرگ‌ترین کابل زیردریایی ساخته‌شده در نزدیک به ۱۵ سال گذشته محسوب می‌شود. مسیر آن از هنگ‌کنگ آغاز شده و از عربستان سعودی عبور کرده و سرانجام به یونان، ایتالیا و فرانسه می‌رسد. پروژه توسط چین یونیکام در سال ۲۰۱۱ با همکاری و حمایت مخابرات مصر آغاز شد (AAE 1, 2016). این کابل طولانی‌ترین سامانه زیردریایی در بیش از یک دهه گذشته است (Light Wave Online, 2017). در شکل زیر، مسیرهای کابل زیردریایی مذکور نشان داده شده است:



شکل ۲. کابل آسیا آفریقا اروپا-۱

Source: (AAE 1, 2016)

1. Asia-Africa-Europe 1

۳-۲-۵- کابل فیبر نوری زیردریایی اروپا، خاورمیانه، آسیا (اما)^۱

بر اساس گزارش‌های غیررسمی، شرکت‌های مخابراتی دولتی چین شامل چین تله‌کام، چین یونیکام و چین موبایل در حال توسعه یک شبکه کابلی زیردریایی فیبر نوری ۵۰۰ میلیون دلاری با نام «اما» هستند که هدف آن رقابت با پروژه مشابه آمریکایی کابل «آسیای جنوب شرقی- خاورمیانه- اروپای غربی ۶»^۲ است. این کابل، هنگ‌کنگ را به جزیره هاینان، سنگاپور، پاکستان، عربستان سعودی، مصر و فرانسه متصل خواهد کرد و یکی از پیشرفته‌ترین و گسترده‌ترین شبکه‌های زیردریایی جهان خواهد بود. شرکت چینی «چ. م. ن.»^۳ مسئول ساخت و نصب کابل است و یارانه دولتی از چین دریافت خواهد کرد. انتظار می‌رود شرکت‌های مخابراتی چینی بیش از نیمی از سهام شبکه را در اختیار داشته باشند و سایر سهام به شرکای خارجی واگذار شود. قراردادهای پروژه تا پایان سال ۲۰۲۳ نهایی و کابل تا پایان سال ۲۰۲۵ به بهره‌برداری برسد (Telecom Review, 2023). از آن‌جا که مقامات رسمی چینی در برابر این خبر سکوت را در پیش گرفته‌اند، بسیاری استدلال کردند که این پروژه توسط چین در حال طی کردن مراحل نهایی برای شروع به کار می‌باشد (Reuters, 2023).

جدول ۲. کابل‌های فیبر نوری زیردریایی چین در همسایگی ایران

نام پروژه	هزینه تخمینی	وضعیت	سال تکمیل	کشورهای مشارکت‌کننده	شرکت‌های فعال چینی
آسیای جنوب شرقی- خاورمیانه- اروپای غربی ۵	۷۰ میلیون دلار	تکمیل شده	۲۰۱۶	هفده کشور (شامل ترکیه و عربستان)	چین تلکام چین موبایل و چین یونیکام (یکی از مالکان)
آسیای جنوب شرقی- خاورمیانه- اروپای غربی ۶	-	در حال ساخت (۲۰۲۵)	-	۱۷ کشور شامل عربستان	چین یونیکام و «پی.سی.سی.وی» ^۴
آسیا آفریقا اروپا-۱	-	تکمیل شده	۲۰۱۷	۱۸ کشور شامل عربستان	هیالروت ^۵ و چین یونیکام (یکی از مالکان)
پیکا	-	تکمیل شده	۲۰۲۲	پاکستان و عربستان	بانک ساخت‌وساز چین، هوای و شرکت اطلاعات آ.سه.آن- چین هاربور ^۶
آفریقا	-	تکمیل شده	۲۰۲۰	۳۲ کشور (بحرین، کویت، پاکستان، عمان، عربستان، قطر، امارات، امارات و عراق)	چین موبایل (یکی از مالکان)
اروپا، خاورمیانه، آسیا (اما)	۵۰۰ میلیون دلار	اعلام شده (غیررسمی)	-	کشورهای مختلف (پاکستان و عربستان)	چین موبایل، چین یونیکام و چین تلکام

Source: (Telegeography, 2023)

همان‌طور که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، عربستان در یازده کابل زیردریایی پس از سال ۲۰۱۳ مشارکت داشته است که در پنج مورد آن با چین اشتراک دارد. برخی از کشورها مانند ترکیه نیز به دلیل موقعیت جغرافیایی خود در یک کابل زیردریایی مشارکت داشته‌اند که در آن نیز چین ایفای نقش اگرچه جزئی داشته است.

1. EMA
2. SEA-ME-WE 6
3. HMN
4. PCCW
5. HyalRoute
6. Harbor

جدول ۳. مقایسه مشارکت همسایه‌های ایران در کابل‌های فیبر نوری زیردریایی چین

نام کشور		
ترکیه	عربستان	
۶	۲۲	تعداد کابل‌های زیردریایی
۱	۱۱	تعداد کابل پس از ۲۰۱۳
۰	۱	چین یکی از مالکان کابل و اتصال به آن
۱	۴	چین فقط یکی از مالکان

Source:(Telegeography, 2023)

در ارتباط با ایران، اگرچه در هیچ کابل فیبر نوری زمینی و دریایی به صورت مستقیم و غیرمستقیم با چین مشارکت نداشته است، اما در سال ۲۰۱۶، اعلام شد که چین از طریق هواوی قصد دارد به ایران در راه‌اندازی ارائه خدمات فیبر نوری کمک کند. اما به دلیل تحریم‌ها این پروژه قبل از همکاری متوقف^۱ شده است (IISS China Connects, 2022).

۳-۳- مخابرات

همان‌طور که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است، ایران و عربستان در جنبه مخابرات جاده ابریشم دیجیتال چین مشارکت نداشته‌اند، در حالی که ترکیه شش پروژه را با همکاری شرکت‌های مطرح چینی پیش برده است.

جدول ۴. پروژه‌های جنبه مخابرات جاده ابریشم دیجیتال در ترکیه

کشور	پروژه	سال	وضعیت
	هواوی راهکار ویدیویی ترکیبی ^۲ را به ترکسل ارائه می‌دهد (Huawei, 2019).	۲۰۱۹	در حال انجام ^۳
	راه‌آهن دولتی ترکیه برای ارتقاء سیستم‌های ارتباطی خود با هواوی همکاری می‌کند (Rail Journal, 2013).	۲۰۱۳	تکمیل شده
	وودافون و هواوی در ترکیه موفق به انجام نخستین آزمایش جهانی از طیف پویای ۹۰۰ مگاهرتزی جی.ال.ا ^۴ شدند ^۵ (Vodafone, 2018).	۲۰۱۸	تکمیل شده
ترکیه	آزمایش شبکه زنده انتقال فیبر نوری دبیلودی.ام ^۶ با سرعت ۸۰۰ گیگابیت بر ثانیه بین هواوی و ترکسل (Tele geography, 2020).	۲۰۲۰	تکمیل شده
	ترکسل قراردادی برای استفاده از خدمات موبایل هواوی امضا کرد (Sezer, 2020).	۲۰۲۰	در حال انجام
	ترکسل با هواوی برای استقرار شبکه ۴/۵ جی در فرودگاه جدید استانبول همکاری می‌کند (Urvashi, 2020).	۲۰۱۸	در حال انجام

۳-۴- ماهواره بیدو

در اکتبر ۲۰۱۶، دو نهاد دولتی چین - اداره دولتی علم، فناوری و صنعت^۷ و کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی^۸ - سندی با عنوان «نظریه‌های راهنما در مورد تسریع ساخت و استفاده از کریدور اطلاعات فضایی ابتکار کمربند و راه» صادر کردند (Chase, 2019: 23). در این چارچوب، سیستم ماهواره‌ای ناوبری بیدو که در سال ۲۰۲۰ تکمیل شد، پروژه کمربند و راه را به یک ابتکار چندبعدی

۱. Halted. به معنی کنسل شدن پروژه نیست. پروژه دچار ایست یا مکث شده است.

2. hybrid video

3. Ongoing

4. GL

۵. این دستاورد فناورانه نشان‌دهنده گامی کلیدی در توسعه زیرساخت‌های نسل پنجم ۵ جی و افزایش کارایی طیف‌های فرکانسی است که می‌تواند به‌عنوان الگویی برای همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری‌های دیجیتال، به‌ویژه در چارچوب جاده ابریشم دیجیتال، مورد توجه قرار گیرد.

6. WDM

7. SASTIND

8. NDRC

در زمین، دریا و فضا تبدیل کرده است. بیدو به عنوان جایگزینی برای سیستم‌های جی‌پی‌اس (آمریکا)، گلوناس (روسیه) و گالیله (اروپا) عمل می‌کند و تاکنون با ۱۳۷ کشور، موافقت‌نامه همکاری امضا شده است (Madhavan, 2021: 7).

عربستان سعودی در سال ۲۰۱۹ همکاری نظامی با چین در استفاده از بیدو را اعلام کرد (Rwradvisory, 2019). همچنین در سال ۲۰۲۱، «اداره ناوبری ماهواره‌ای چین» و «سازمان عربی فناوری اطلاعات و ارتباطات» برنامه اقدام مشترکی برای سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۲۳ امضا کردند که بر اجرای حداقل پنج پروژه آزمایشی برای گسترش کاربردهای بیدو در حمل‌ونقل، کشاورزی، نقشه‌برداری، محیط‌زیست و امنیت تأکید دارد. عربستان و برخی کشورهای عربی اکنون از خدمات با دقت بالای بیدو بهره می‌برند (Aoyama, 2023: 296).

از سوی دیگر، ایران که توسط ایالات متحده از دسترسی به خدمات دقیق جی‌پی‌اس محروم شده بود، یادداشت تفاهمی با چین برای استفاده از بیدو امضا کرده است. بر اساس این توافق، چین ایستگاه‌های زمینی بیدو در ایران ایجاد خواهد کرد و صنایع الکترونیک ایران به مرکزی برای جمع‌آوری داده‌های فضایی تبدیل می‌شوند (Singh, 2015).

۳-۵-۵ جی

برخلاف اینترنت ۴جی، شبکه‌های ۵جی سرعت بسیار بالاتری دارند و طیف گسترده‌تری از دستگاه‌ها- از خودروهای خودران و شهرهای هوشمند تا متاورس و روباتیک پیشرفته- را به هم متصل می‌کنند. استقرار تجاری این شبکه‌ها از سال ۲۰۱۸ آغاز شد و هنوز در مراحل اولیه قرار دارد. با این حال، به دلیل نقش تحول‌آفرین آن، ۵جی در قلب استراتژی ژئوتکنولوژی چین جهانی جای گرفته است (Soliman, 2022).

در این حوزه، چین مزیت آشکاری نسبت به ایالات متحده دارد. تا پایان سال ۲۰۲۰، چین حدود ۱۵۰ میلیون کاربر ۵جی داشت، در حالی که آمریکا تنها ۶ میلیون کاربر. سرعت متوسط داده در ایستگاه‌های چینی ۳۰۰ مگابیت بر ثانیه بود، در مقابل ۶۰ مگابیت بر ثانیه در آمریکا. در همان سال، چین ۸۷ درصد از کل اتصالات ۵جی جهانی را در اختیار داشت. دو شرکت چینی در میان پنج تولیدکننده برتر تجهیزات ۵جی جهان قرار دارند؛ هواوی با سهم ۲۸ درصدی پیشتاز است. در مقایسه، با سال ۲۰۰۰، شرکت‌های آمریکایی لوسنت و موتورولا با هم ۲۵ درصد از بازار جهانی تجهیزات سیار را در دست داشتند (Salitskii and Salitskaya, 2022: 264-265).

جدول ۵. مشارکت چین در ۵جی ایران، ترکیه و عربستان

کشور	۵جی	توصیف
عربستان	دارد	همکاری اپراتور سعودی زین با هواوی تا سال ۲۰۱۹ برای راه‌اندازی شبکه ۵جی در بیست شهر عربستان سعودی (فاز اول) نتیجه مرحله اول این همکاری، گسترش ۵جی به بیش از ۲۰ شهر در عربستان بود که توسط ۲۰۰۰ دکل پشتیبانی می‌شد. در حال حاضر، زین بزرگترین شبکه ۵جی منطقه خاورمیانه را دارد (huawei, 2019 B). همچنین در اوایل سال ۲۰۲۳، در جریان «کنگره جهانی موبایل» در بارسلونا، زین، اپراتور مخابراتی عربستان و هواوی یادداشت «تفاهم همکاری راهبردی» ^۱ برای پروژه نوآوری مشترک شهر ۵/۵ امضا کردند (Huawei, 2023).
ترکیه	دارد	ترکسل و هواوی در سال ۲۰۱۷ با همکاری یکدیگر برای توسعه فناوری‌های ۵جی با انجام اولین آزمایش رکورد سرعت اینترنت در این کشور را شکستند (Turkcell, 2017: 1). همکاری ترک تلکام با هواوی برای ساخت شبکه ۵جی این کشور (Huawei, 2019 C).
ایران	ندارد	استفاده هواوی از یک شرکت تابعه غیررسمی به نام اسکای‌کام ^۲ برای انجام معاملات تجاری در ایران برای شرکت‌های مخابراتی ایرانی (Grant, Obiko Pearson, 2018). احتمالاً تحریم‌ها اصلی‌ترین مانع خارجی در همکاری ایران و چین در این حوزه است.

1. MoU
2. Skycom

۳-۶- شهر هوشمند

همکاری‌های ایران، عربستان سعودی و ترکیه با شرکت‌های چینی در حوزه شهرهای هوشمند نشان‌دهنده گرایش این کشورها به توسعه زیرساخت‌های دیجیتال با حمایت فناوری چین است. ایران با همکاری «گروه فناوری الکترونیک چین» در تهران، عربستان با پروژه شهر صنعتی ینبع همراه با هواوی، و ترکیه از طریق چندین تفاهم‌نامه با هواوی و اپراتورهای داخلی، هر کدام بر اساس اولویت‌های داخلی خود در حال پیاده‌سازی راه‌حل‌های هوشمند شهری هستند. این پروژه‌ها بخشی از استراتژی گسترده جاده ابریشم دیجیتال چین برای گسترش نفوذ فناورانه در منطقه محسوب می‌شوند. در حالی که ایران و عربستان بیشتر رویکرد دولت‌محور دارند، ترکیه با مشارکت بخش خصوصی، تنوع بیشتری در همکاری‌های خود ایجاد کرده است. این روند، هم‌زمان با تلاش این کشورها برای مدرنیزاسیون شهری و کاهش وابستگی به فناوری‌های غربی، در حال شکل‌گیری یک اکوسیستم دیجیتال جدید است.

جدول ۶. پروژه‌های شهر هوشمند ایران، ترکیه و عربستان در جاده ابریشم دیجیتال

کشور	پروژه	سال	وضعیت
ایران	«گروه فناوری الکترونیک چین» ^۱ و شهرداری تهران قراردادی برای همکاری در توسعه و اجرای فناوری شهر هوشمند در تهران امضا کردند (financial tribune, 2018).	۲۰۱۸	در حال انجام
عربستان	همکاری بین کمیسیون سلطنتی ینبع ^۲ و هواوی برای توسعه شهر صنعتی هوشمند ینبع (Zawya, 2016).	۲۰۱۶	در حال انجام
	توافق بین هواوی و «گروه سیستم‌های صنعتی» ^۳ برای تبادل تخصص جهت تولید واحدهای «منبع تغذیه بدون وقفه» ^۴ در عربستان (Reuters, 2017).	۲۰۱۷	تکمیل شده
ترکیه	هواوی و پارک علم و فناوری ترکیه، «بیلیشیم وادیس» ^۵ ، تفاهم‌نامه‌ای برای گسترش پروژه‌های همکاری در شهرهای هوشمند امضا کردند (Huawei, 2019).	۲۰۱۹	در حال انجام
	هواوی و وودافون ترکیه تفاهم‌نامه‌ای برای پروژه «شهر فناوری ۲۰» ^۶ امضا کردند (Huawei, 2017).	۲۰۱۷	در حال انجام
	ترکسل و هواوی قراردادی برای شهرهای هوشمند در ترکیه امضا کردند (Daily Sabah, 2018).	۲۰۱۸	در حال انجام

۳-۷- انتقال دانش / فناوری

همکاری‌های ترکیه و عربستان سعودی با شرکت‌های چینی نشان‌دهنده انتقال سیستماتیک دانش فناورانه از چین به کشورهای شریک است. خطوط هوایی ترکیه با انتخاب هواوی برای تحول دیجیتال خود (Huawei, 2019)، نه تنها از زیرساخت فناوری چینی استفاده می‌کند، بلکه از تجربه دیجیتالی هواوی در مدیریت پیچیده عملیات فرودگاهی و شبکه‌های ابری بهره می‌برد. در عربستان نیز طیف گسترده‌ای از همکاری‌ها- از جمله پروژه راه‌آهن هوشمند با هواوی (Railway Technology, 2019)، سرمایه‌گذاری علی‌بابا در شهر رسانه‌ای ریاض (Reuters, 2020)، همکاری آکوا پاور با هواوی در پروژه‌های خورشیدی (Smart Water Magazine, 2019B)، و همکاری صندوق جاده ابریشم با «انرژی تجدیدپذیر برق آکوا» برای توسعه پروژه‌های آب‌هوشمند در کشورهای عضو کمربند و راه (Smart Water Magazine, 2019A)- فراتر از صادرات تجهیزات است و شامل انتقال دانش فنی، مهندسی سیستم‌های یکپارچه و توسعه ظرفیت‌های داخلی می‌شود. این روند با اهداف جاده ابریشم دیجیتال چین همسو است که بر گسترش «اکوسیستم‌های دیجیتال» از طریق شبکه‌های

1. China Electronics Technology Group
2. Yanbu
3. Industrial Systems Group
4. un-interrupted power supply
5. Bilişim Vadisi
6. TechCity

بی‌سیم، کابل‌های زیردریایی، سیستم ماهواره‌ای بیدو و فناوری‌های نظارتی تمرکز دارد (Reconnecting Asia, 2021). چین با ارائه راه‌حل‌های جامع، نه تنها محصولات، بلکه الگوهای حکمرانی فناورانه خود را صادر می‌کند؛ این امر به‌ویژه در کشورهایی مانند عربستان که در چارچوب چشم‌انداز ۲۰۳۰ به دنبال بومی‌سازی دانش هستند، اهمیت دوچندان می‌یابد. در نتیجه، جاده ابریشم دیجیتال نه تنها یک ابزار تجاری، بلکه اهرمی برای انتقال ساختاری دانش و شکل‌دهی به چارچوب‌های فناورانه آینده در کشورهای عربستان و ترکیه محسوب می‌شود.

۳-۸- دوربین‌های مدار بسته هایک‌ویژن

قرارداد و تفاهم‌نامه‌های رسمی در پیشبرد بخش‌های مختلف شهر هوشمند در ایران و همسایگی آن تنها نمود فعالیت چین نیست. برخی دیگر از جنبه‌های شهر هوشمند مانند دوربین‌های نظارتی به صورت غیررسمی رواج داده شده است. تأکید شهر هوشمند چین بر شهر امن باعث شده است تا دوربین‌های نظارتی مدار بسته هایک‌ویژن در اکثر کشورهای همسایگی ایران رواج پیدا کنند. در جدول زیر، طبق داده‌های «اتصال دوباره آسیا» (۲۰۲۱) مجموع دوربین‌های نصب شده هایک‌ویژن در ایران، ترکیه و عربستان، تعداد شهرهای استفاده کننده از این دوربین‌ها و این که به ازای هر نفر چند دوربین در کشورها نصب شده وجود دارد، نشان داده شده است:

جدول ۷: مجموع دوربین‌های نصب شده هایک‌ویژن در ایران، ترکیه و عربستان

کشور/ منطقه	مجموع دوربین‌ها	تعداد شهرها	به ازای هر نفر
ترکیه	۳۴۳۱۰	۱۸	۲۴۷
ایران	۲۳۲۱۰	۲۱	۳۷۸۸
عربستان	۳۳۱۰	۷	۱۰۸۶

Source: (Reconnecting Asia, 2021)

۳-۹- مراکز داده

ساخت زیرساخت برای استخراج و کنترل داده‌ها در حال حاضر یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در چین است. مراکز داده متعلق به چیزی هستند که دولت چین آن را «زیرساخت جدید» می‌نامد (Shen, 2020: 34). بر این اساس، چین در کشورهای مختلفی در پیشبرد پروژه‌های مراکز داده مشارکت داشته است. اما همان‌طور که در جدول شماره ۸ نشان داده شده است، بر اساس داده‌های «مرکز داده»^۱ (۲۰۲۴)، کشورهای مورد مطالعه به ندرت مدیریت این مراکز را به چین واگذار کرده‌اند. به عبارت دیگر، در مجموع در دو کشور عربستان و ترکیه بوده است که مدیریت یک مرکز داده به آن‌ها آن هم به صورت مشترک با شرکت‌هایی از آن کشورها داده شده است (مرکز داده پالایشگاه ینبع در عربستان).

جدول ۸. تعداد مراکز داده در ایران، ترکیه و عربستان

نام کشور	تعداد مراکز داده	شرکت‌های داخلی	شرکت‌های چینی	شرکت‌های آمریکایی و اروپایی	سایر کشورها
عربستان	۵۵	۴۶	۱	۵	۳
ترکیه	۴۳	۳۰	۱	۸	۴
ایران	۶	۶	۰	۰	۰

Source: (Data Centers, 2024)

در ارتباط با ایران، در سال ۲۰۱۶ اعلام شد که هوای مرکز داده‌ای را در ایران افتتاح خواهد کرد، اما به دلیل تحریم‌ها پروژه متوقف شده است (IISS China Connects, 2022).

۳-۱۰- سیستم اطلاعات امنیتی

چین در چارچوب جاده ابریشم دیجیتال، از طریق شرکت‌های فناوری خود، سیستم‌های اطلاعات امنیتی پیشرفته‌ای را به کشورهای ترکیه و عربستان صادر کرده است. همکاری‌های عربستان سعودی با شرکت‌های چینی - از جمله ارائه سیستم‌های تشخیص چهره توسط مگوی^۱ (۲۰۱۹) و آموزش افسران پلیس توسط میا پیکو^۲ (۲۰۲۰) - همچنین انتقال فناوری مشابه به ترکیه توسط شرکت مگوی در همان سال (IISS China Connects, 2025)، گواهی بر گسترش نفوذ فناورانه چین در حوزه امنیت داخلی کشورهای شریک است. این پروژه‌ها فراتر از صادرات سخت‌افزار هستند و شامل انتقال دانش فنی، آموزش نیروها و ادغام الگوهای نظارتی چینی در ساختارهای امنیتی ملی این کشورها می‌شوند.

۴. سایر ابعاد جاده ابریشم دیجیتال

فین تک: علی‌پی به‌عنوان بزرگترین سکوی پرداخت تلفن همراه و آنلاین شخص ثالث در سال ۲۰۱۹ فعالیت خود را در ترکیه آغاز کرد (Daily Sabah, 2019).

دولت الکترونیک: هواوی در سال ۲۰۱۹ طبق قراردادی متعهد شد نرم‌افزار هوشمند عمره و حج را بسازد. این پروژه به عنوان یکی از بارزترین پروژه‌های اجرا شده تحت نظر جاده ابریشم دیجیتال چین شناخته می‌شود (Geronimo, 2019).

تجارت الکترونیک: علی‌بابا کلود از طریق همکاری با شرکت گلوبال الکترونیک که در استانبول مستقر است، اولین حضور هماهنگ خود در ترکیه را در سال ۲۰۱۸ آغاز کرد (Staff, 2018). همچنین گروه علی‌بابا سهام اکثریت پلتفرم تجارت الکترونیک ترکیه‌ای ترندیول^۳ را برای رقابت با آمازون خریداری کرد (Moh, 2018).

برنامه‌های ارتباط مردمی: در این زمینه در سال ۲۰۱۹ وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات عربستان سعودی و هواوی یک نمایشگاه کار فناوری اطلاعات و ارتباطات راه‌اندازی کردند. هیچ فعالیتی برای ایران و ترکیه در این زمینه به ثبت نرسیده است (Xinhua, 2019).

همکاری‌های دانشگاهی: در سال ۲۰۱۵ برنامه «بذرهایی برای آینده» بین هواوی و «کمیسیون فناوری اطلاعات و ارتباطات»^۴ برای ارائه یک برنامه آموزشی (در چین) با هدف توسعه استعدادهای محلی فناوری اطلاعات و ارتباطات عربستان سعودی اجرا شد (IISS China Connects, 2025). تفاهم‌نامه‌ای در سال ۲۰۱۶ بین دانشگاه نفت و معادن ملک فهد و شرکت هواوی امضا شد (الجزیره نت، ۲۰۱۶). همچنین در سال ۲۰۱۸ نیز وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات عربستان سعودی و هواوی تفاهم‌نامه‌ای برای آموزش رهبران جوان فناوری اطلاعات و ارتباطات عربستان سعودی امضا کردند (Eye Of Riyadh, 2018). در سال ۲۰۱۹، هواوی برنامه توانمندسازی استعدادهای عربستان سعودی را تأسیس کرد (Saudi gazette, 2020). در سال ۲۰۱۵، هواوی نرم‌افزار پلتفرم «محاسباتی با کارایی بالا»^۵ را برای دانشگاه فنی استانبول و ییلدیز^۶ ارائه داد (IISS China Connects, 2025).

۵- مقایسه مشارکت ایران، ترکیه و عربستان در جاده ابریشم دیجیتال

در مجموع، از چهارده جنبه جاده ابریشم دیجیتال، ایران در پنج جنبه آن مشارکت داشته است که از آن نیز پروژه‌های ابعاد فناوری ماهواره‌ای، مرکز داده و فناوری شبکه کابل زیردریایی متوقف شده است. هواوی با سه شرکت بزرگ ارتباطی در عربستان سعودی-

1. Megvii
2. Meiya Pico
3. Trendyol
4. CITC
5. high performance computing
6. Yıldız

شرکت مخابراتی سعودی^۱، موبیلی^۲ و زین^۳ همکاری کرده و بهترین خدمات و آخرین فناوری‌ها برای سعودی‌ها، مانند شبکه‌های «ت.تی.دی»^۴ و «ال.تی.ئی»^۵، شبکه‌های «جی.آی.پی»^۶ «۴۰۰» پایه و سیستم مدیریت تجربه مشتری را ارائه کرده است. همچنین با اجرای ابتکار کمربند و راه، هوای ۹۰ درصد از پروژه‌های دولت عربستان را در بسیاری از مناطق دور افتاده طی چند سال گذشته تکمیل کرده است. سه دفتر در ریاض، دمام و جدّه با بیش از هزار کارمند ایجاد کرده است. به‌طور کلی، عربستان به یکی از مهم‌ترین بازارهای خارج از کشور برای هوای تبدیل شده است (Alqahtani, 2020: 4-5).

جدول ۹. مقایسه مشارکت ایران، ترکیه و عربستان در ابعاد مختلف جاده ابریشم دیجیتال

ابعاد/ کشور	ایران	ترکیه	عربستان
۵جی	*	*	*
برنامه‌های آکادمیک	*	*	*
مرکز داده	*	*	*
تجارت الکترونیک	*	*	*
دولت الکترونیک	*	*	*
کابل زیردریایی	*	*	*
فناوری ماهواره‌ای	*	*	*
سیستم اطلاعات امنیتی	*	*	*
فین تک	*	*	*
انتقال دانش/فناوری	*	*	*
شهر هوشمند	*	*	*
مخابرات	*	*	*
ارتباط مردم - مردم	*	*	*
دوربین‌های نظارتی هایک‌ویژن	*	*	*
جمع	۵	۱۱	۱۱

منبع: (یافته‌های تحقیق)

یافته‌ها نشان می‌دهد که عربستان با رویکردی دولت‌محور، برنامه‌ریزی شده و همسو با چشم‌انداز ۲۰۳۰، در یازده از چهارده بُعد جاده ابریشم دیجیتال حضور فعال دارد و از چین به‌عنوان شریک استراتژیک برای بومی‌سازی فناوری، توسعه شهرهای صنعتی هوشمند، گسترش ۵جی و دسترسی به سیستم‌های نظارتی و ناوبری نظامی (بیدو) استفاده می‌کند. در مقابل، ترکیه با مشارکت چندجانبه بخش خصوصی، اپراتورهای مخابراتی و نهادهای آکادمیک، نیز در یازده بُعد فعال است، اما با تأکید بر تحول دیجیتال در بخش‌های خدماتی (مانند هواپیمایی و فین تک) و بدون وابستگی نظامی به چین.

ایران تنها در پنج بُعد مشارکت دارد و بیشتر پروژه‌های کلیدی آن از جمله مراکز داده و ۵جی به دلیل تحریم‌ها متوقف یا محدود مانده‌اند؛ در عین حال، تنها در حوزه‌های کم‌ریسک مانند بیدو (برای کاربردهای غیرنظامی) و شهر هوشمند تهران، همکاری‌های محدودی را ادامه داده است. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد در حالی که عربستان و ترکیه از جاده ابریشم دیجیتال به‌عنوان اهرمی برای تقویت حاکمیت فناورانه و کاهش وابستگی به غرب استفاده می‌کنند، ایران هنوز نتوانسته این ابتکار را از سطح سیاست کلان به سطح اجرای عملیاتی و پایدار تبدیل کند.

1. Saudi Arabia-Saudi Telecom
2. Mobily
3. Zain
4. TDD
5. LTE
6. GIP

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که ایران، ترکیه و عربستان سعودی سه الگوی متمایز از حکمرانی دیجیتال را در تعامل با جاده ابریشم دیجیتال چین اتخاذ کرده‌اند. عربستان با رویکردی دولت‌محور و همسو با چشم‌انداز ۲۰۳۰، گسترده‌ترین و سیستماتیک‌ترین همکاری‌ها را در حوزه‌های شهر هوشمند، ۵جی، ماهواره بیدو، انرژی و آموزش فناوری با چین دنبال می‌کند. ترکیه نیز با بهره‌گیری از موقعیت ژئواستراتژیک و مشارکت فعال بخش خصوصی، در ۱۱ از ۱۴ جاده ابریشم دیجیتال حضور پویایی دارد و از چین به‌عنوان شریک فناورانه برای تحول دیجیتال خطوط هوایی، شهرها و شبکه‌های مخابراتی استفاده می‌کند. در مقابل، ایران با وجود تمایل سیاسی به همکاری با چین، تنها در ۵ بعد مشارکت داشته و بیشتر پروژه‌های کلیدی آن از جمله مراکز داده، کابل‌های زیردریایی و ۵جی به دلیل تحریم‌ها متوقف یا محدود مانده‌اند. این تفاوت‌ها ریشه در ساختارهای نهادی، سطح استقلال فناورانه، ظرفیت مالی و جهت‌گیری‌های راهبردی هر کشور دارد: عربستان و ترکیه از جاده ابریشم دیجیتال به‌عنوان ابزاری برای تقویت حاکمیت فناورانه و کاهش وابستگی به غرب استفاده می‌کنند، در حالی که ایران هنوز نتوانسته این ابتکار را از سطح سیاست کلان به سطح اجرای عملیاتی تبدیل کند. بر این اساس، در ادامه پیشنهادهایی برای مقامات جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌شود:

- ۱- ایجاد «کمیته ویژه هماهنگی جاده ابریشم دیجیتال» در رأس سازمان برنامه و بودجه با حضور نمایندگان وزارت ارتباطات، وزارت خارجه، سازمان جهادی و بانک مرکزی برای هماهنگی بین‌بخشی و جلوگیری از تکرار یا تعلل در پروژه‌ها.
- ۲- اولویت‌دهی به پروژه‌های کم‌ریسک تحریمی مانند آموزش فناوری، شهر هوشمند (غیرنظامی)، سیستم‌های بیدو برای کشاورزی و حمل‌ونقل، و همکاری‌های دانشگاهی با چین.
- ۳- تشویق سرمایه‌گذاری غیرمستقیم چینی از طریق شرکت‌های ثالث مثلاً در کشورهای همسو مانند روسیه یا امارات برای دور زدن محدودیت‌های مستقیم.
- ۴- تقویت ظرفیت‌های داخلی در حوزه امنیت سایبری و داده تا از وابستگی یک‌جانبه به زیرساخت‌های چینی جلوگیری شود و همکاری‌ها بر پایه «همکاری هوشمند» نه «وابستگی فناورانه» باشد.
- ۵- استفاده از همکاری با چین برای دستیابی به استانداردهای جایگزین غربی در حوزه‌هایی مانند شهر هوشمند، فین‌تک و انرژی هوشمند که کمتر تحت فشار تحریم‌های فناورانه قرار دارند.



- الجزیره نت، (۲۰۱۶)، جامعه الملك فهد و هواوی توقعان اتفاقیه تعاون، قابل دسترس در: <http://www.al-jazirah.com/2016/20160217/ec10.html>
- ترکی، هادی؛ و محمودی رجا، سید ذکریا. (۱۴۰۴). نفوذ چین و همکاری سه‌جانبه در نظم جدید قدرت غرب آسیا. دوفصلنامه فرهنگ و دیپلماسی، ۴(۱)، ۱۲۱-۱۴۰.
- سازمند، بهاره؛ و امینی جشوقانی، ارشیا. (۱۴۰۴). شکل‌گیری فضای میان منطقه‌ای؛ خاورمیانه و راه ابریشم دیجیتال چین. مجله ایرانی مطالعات آسیا، ۲(۱)، ۱-۲۸.
- <https://doi.org/10.22099/ijas.2024.51377.1015>
- عبداللهی، پریسا؛ و مصفا، نسرين. (۱۴۰۳). رقابت عربستان و امارات در جاده ابریشم دیجیتال چین. پژوهشنامه ایرانی روابط بین‌الملل، ۲(۶)، ۲-۲۳.
- قربانی شیخ‌نشین، ارسلان؛ و کشوریان‌آزاد، محسن (۱۴۰۳). ابتکار جاده ابریشم دیجیتال چین: زیربنای نظم دیجیتال چینی. فصلنامه مطالعات بین‌المللی، ۲۱(۳)، ۱۶۱-۱۸۵.
- <https://doi.org/10.22034/isj.2025.468761.2202>
- میرترابی حسینی، سیدسعید؛ رضایی، نیما؛ و میرترابی، ماهک. (۱۴۰۴). تحلیل ابتکار امنیت جهانی چین در پرتو تشدید تنش‌های این کشور با ایالات متحده. دوفصلنامه فرهنگ و دیپلماسی، ۴(۱)، ۱۰۱-۱۱۸.
- واحدی، محمدرضا؛ و صیادی، محمدکاظم. (۱۴۰۰). راه ابریشم دیجیتال و نقش آن در توسعه پایدار. فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۹(۴۶)، ۶۳-۷۶.
- <https://doi.org/10.22034/jtd.2021.249341>
- AAE1. (2016). Asia-Africa-Europe-1(AAE-1), Available at: <https://www.aaeone.com/aaeportal/>
 - Aboul-Dahab, K. M. (2021). The virtual silk road between China and the Arab States. *Asian Journal of Middle Eastern and Islamic Studies*, 15(1), 51-65.
 - Alqahtani, Khaled Mohammed. (2020). Does Saudi Arabia Benefit from China's Belt and Road Initiative? *Journal of Management and Strategy*, 11 (1), 1-6.
 - Al-Refai, M. S., & Saad, M. A. (2024). E-government development and governance in MENA countries: An empirical study. *Access Journal*, 5(1), 7-20.
 - Al-Tamimi, Naser. (2022). Saudi Arabia's once marginal relationship with China has grown into a comprehensive strategic partnership, Available at: <https://merics.org/en/saudi-arabias-once-marginal-relationship-chinahasgrowncomprehensive-strategic-partnership>
 - ALUF, D. (2021). China's interest in the Middle East: from barrels to bytes, Available at: <https://asiatimes.com/2021/10/chinas-interest-in-the-middle-east-from-barrels-to-bytes/>
 - Aoyama, R. (2023). China's dichotomous BeiDou strategy: led by the party for national deployment, driven by the market for global reach, *Journal of Contemporary East Asia Studies*, 11 (2), 282-299.
 - Blanchard, J. M. F. (2020). *China's Maritime Silk Road Initiative, Africa, and the Middle East*. Springer Verlag, Singapore.
 - Blaubach, T. (2022). *Connecting Beijing's Global Infrastructure: The PEACE Cable in the*

Middle East and North Africa, Available at:

<https://www.mei.edu/publications/connecting-beijings-globalinfrastructurepeacecablemiddle-east-and-north-africa>

- Bodurtha, Molly, et al. (2021). The Digital Silk Road: Perspectives From Affected Countries, Available at:
<https://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2021/08/Digital-Silk-Road-Perspectives-From-Affected-Countries.pdf>
- Caridi, G. (2023). BRI's Digital Silk Road and the EU: The role of innovation and communication in the Italian case study. In *China and Eurasian Powers in a Multipolar World Order 2.0* (pp. 192-201). Routledge.
- Chase, M. S. (2019). The space and cyberspace components of the belt and road initiative. *Securing the Belt and Road Initiative: China's Evolving Military Engagement Along the Silk Roads*, 19-32.
- Chen, J., Shu, M., & Wen, S. (2018). Aligning China's belt and road initiative with Saudi Arabia's 2030 vision: Opportunities and challenges. *China Quarterly of International Strategic Studies*, 4(03), 363-379.
- Dahdal, A. M., & Ghafar, A. A. (2025). The Digital Silk Road: "Tech-Diplomacy" as a Paradigm for Understanding Technological Adoption and Emerging Digital Regulations in MENA. *Asian Journal of Law and Society*, 1-26.
- Daily Sabah. (2018). Turkcell, Huawei sign deal on smart cities in Turkey, Available at:
<https://www.dailysabah.com/technology/2018/10/23/turkcell-huawei-sign-deal-onsmartcities-in-turkey>
- Daily Sabah. (2019). Alibaba's payment platform enters Turkish market, Available at:
<https://www.dailysabah.com/finance/2019/05/23/alibabaspaymentplatformentersturkishmarket/amp>
- Data Centers. (2024). Data Centers in Iran, Turkey, and Saudi Arabia, Available at:
https://datacente.rs/?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.485251711YcPhH
- De Oliveira, O. H. A. C., & Montenegro, R. H. (2025). Digital Silk Road and Cyberpolitics in Africa: The Ethiopian Case. In *China's Belt and Road Initiative in Africa: Aid Policies and Economic Development* (pp. 275-294). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Eguegu, O. (2022). The Digital Silk Road: Connecting Africa with new norms of digital development. *Asia Policy*, 17(3), 30-39.
- Eurasia Group. (2020). The digital silk road: expanding China's digital footprint. *Eurasia Group*, 8.
- Eye of Riyadh. (2018). Saudi Arabia's Ministry of Communications and Information Technology and Huawei sign new MoU, Available at:
<https://www.eyeforriyadh.com/news/details/saudiarabiasministryofcommunicationsandinformation-technology-and-huawei-sign-new-mou>
- Financial tribune. (2018). Chinese Corp. to Help Transform Tehran Into Smart City, Available at:
<https://financialtribune.com/articles/economy-sci-tech/83959/chinese-corp-to-help-transform-tehran-into-smart-city>
- Geronimo, A. (2019). Saudi Arabia inks deal with Huawei on smart Hajj tech, Available at:



- <https://www.tahawultech.com/region/saudi-arabia/saudi-arabia-inks-deal-withhuaweionsmart-hajj-tech/>
- Ghiasy, R. and Krishnamurthy, R. (2021). China's Digital Silk Road and the Global Digital Order, Available at: <https://thediplomat.com/2021/04/chinas-digital-silk-road-and-the-global-digital-order/>
 - Grant, N. Obico Pearson, N. (2018). Huawei's 'Unofficial' Skycom Allegedly Used to Break Sanctions, Available At: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-12-07>
 - Greene, R. (2020). The Digital Silk Road: China's Technological Rise and the Future of Global Governance. Carnegie Endowment for International Peace.
 - Haiyan, W. (2020). China and central asian countries jointly building the digital silk road: Foundations, challenges and paths. China Int'l Stud., 82, 141.
 - Hillman, J. E. (2021). The digital silk road: China's quest to wire the world and win the future. Profile Books.
 - Huawei. (2017). Huawei and Vodafone Turkey Sign the TechCity 2.0 MoU, Available at: <https://www.huawei.com/en/news/2017/6/Vodafone-Turkey-TechCity-MoU>
 - Huawei. (2019 B). Zain KSA Launches 5G Network in Partnership with Huawei, Available At: <https://www.huawei.com/en/news/2019/10/zain-ksa-huawei-launch-5g-network>
 - Huawei. (2019 C). Türk Telekom and Huawei Set World Record for Single User 5G Speed, Available At: <https://www.huawei.com/en/news/2019/11/turktelekomhuaweibrokeworldsingleuser5gspeed-record>
 - Huawei. (2019). Huawei and Turkey's Ministry of Industry and Technology signed an MoU on cooperation for a Smart City Lab in Turkey's "Silicon Valley, Available at: <https://e.huawei.com/cn/news/ebg/2019/201904251105>
 - Huawei. (2019). Turkcell makes breakthrough with hybrid video solution, Available at: <https://www.huawei.com/en/huaweitech/technology/digitaltransformation/video/turkcellmakes-breakthrough-with-hybrid-video-solution>
 - Huawei. (2019). Turkish Airlines Soars on a New Digital Journey, Available at: <https://e.huawei.com/en/case-studies/leading-newict/2019/turkishairlineshuaweidigitaljourney>
 - Huawei. (2023). Huawei has provided 3G services to Afghanistan since 2017 and has agreed to construct a fiberoptic cable linking the country to Kashgar, Available at: <https://www.huawei.com/en/news/2023/3/mwc2023-zain-5-point-5g-mou>
 - IISS China Connects. (2025). Belt and Road Initiative (BRI) and the Digital Silk Road (DSR), Available at: <https://chinaconnects.iiss.org/>
 - Im Silk Road. (2020). What progress has been made in the Belt and Road Initiative, Available at: <https://en.imsilkroad.com/p/314285.html>
 - JIA HAO, C. (2019). All may not be smooth along China's Digital Silk Road, Available at: <https://www.lowyinstitute.org/the-interpreter/all-may-not-be-smooth-along-china-s-digital-silk-road>
 - Kassenova, N., & Duprey, B. (Eds.). (2021). Digital silk road in Central Asia: Present and future. Davis Center for Russian and Eurasian Studies.

- light wave online. (2017). Asia-Africa-Europe-1 Consortium launches commercial services on AAE-1 submarine cable system, Available at: <https://www.lightwaveonline.com/networkdesign/highspeednetworks/article/16673860/asiaaari-caeurope1-consortiumlaunchescommercialservicesonaae1-submarine-cable-system>.
- Madhavan, A. (2021). The 'Digital Silk Road' as part of China's Belt and Road Initiative-An analysis of the EU GDPR in light of its effectiveness in personal data protection (Master's thesis).
- Moh, R. (2018). Alibaba invests \$750m in Turkey's Trendyol to compete against Amazon, Available at: <https://kr-asia.com/alibaba-invests-750m-in-turkeys-trendyol-to-compete-against-amazon>
- Nouwens, Meia, et al. (2021). China's Digital Silk Road: integration into national IT infrastructure and wider implications for Western defence industries.
- Paulo, M. (2017). China-europe investment cooperation: a digital silk road. In The Belt & Road Initiative in the Global Arena: Chinese and European Perspectives (pp. 177-204). Singapore: Springer Singapore.
- Radjabovich, M. I. (2025). The Role of China's Digital Silk Road in Shaping the Digital Future of Central Asian Economies. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 3(6), 4-9.
- Rail Journal. (2013). TCDD awards Izmir GSM-R contract to Huawei, Available at: <https://www.railjournal.com/telecoms/tcdd-awards-izmir-gsm-r-contract-to-huawei/>
- Railway Technology. (2019). Saudi railway and Huawei sign smart railway deal, Available at: <https://www.railway-technology.com/comment/saudi-railway-and-huawei-sign-smartrailway-deal/>
- Reconnecting Asia. (2021). Hikvision Surveillance Cameras, Available at: <https://reconasia.csis.org/mapping-chinas-digital-silk-road/>
- Reuters. (2017). Refile Alibaba backed fund to build hq in saudi media city, Available at: <https://www.reuters.com/article/saudi-media/refile-alibababackedfundtobuildhqinsaudimedia-city-idUSL4N2A4300/>
- Reuters. (2020). Refile Alibaba backed-fund to build hq in saudi media city, Available at: <https://www.reuters.com/article/saudi-media/refile-alibababackedfundtobuildhqinsaudimedia-city-idUSL4N2A4300>
- Reuters. (2023). Exclusive: China plans \$500 million subsea internet cable to rival US-backed project, Available at: <https://www.reuters.com/world/china/china-plans-500-mln-subseainternetcablerivalusbacked-project-2023-04-06>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5th ed.). Free Press.
- Rolland, N. (2017). China's Eurasian Century? Political and Strategic Implications of the Belt and Road Initiative. National Bureau of Asian Research, Available at: <https://www.nbr.org/publication/chinas-eurasian-century-political-andstrategicimplicationsof-the-belt-and-road-initiative/>
- Rwr Advisory. (2019). Saudi Arabia Agrees to Cooperate in the Military Use of China's Beidou Navigation Satellite System, Available at: <https://www.rwradvisory.com/saudi-arabia-agrees-to-cooperate-in-the-military-use-of-chinas-beidou-navigation-satellite-system/>



- Salitskii, A. I., & Salitskaya, E. A. (2022). China on the Way to Global Technology Leadership. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 92(3), 262-267.
- Saudi gazette. (2020). Huawei commits to empower 10,000 Saudi ICT talents by 2023, Available at:
<https://saudigazette.com.sa/article/589530>
- Scott, W. R. (2014). *Institutions and Organizations: Ideas, Interests, and Identities* (4th ed.). SAGE Publications.
- Sen, G., & Bingqin, L. (2019). The digital silk road and the sustainable development goals.
- Sezer, C. (2020). Turkey's Turkcell signs deal to use Huawei's mobile services, Available at:
<https://www.reuters.com/article/turkcellhuawei/update1turkeysturkcellsignsdealtousehuaweis-mobile-services-idUSL8N2AC4PJ>
- Shen, H. (2018). Building a Digital Silk Road? Situating the Internet in China's Belt and Road Initiative. *International Journal of Communication*, 12, 1767–1786.
- Shen, X. Y. (2020). Chinese ICT on the digital Silk Road: A case study of infrastructure building in Pakistan, Master of Arts, Simon Fraser University.
- Singh, I. (2015). China's BeiDou gives Iran what US would not, Available at:
<https://www.geospatialworld.net/blogs/chinas-beidou-gives-iran-what-us-would-not/>
- Smart Water Magazine. (2019 A). ACWA Power signs strategic agreements with two Chinese entities, Available at:
<https://smartwatermagazine.com/news/acwa-power/acwa-powersignsstrategicagreementstwo-chinese-entities>
- Smart Water Magazine. (2019 B). ACWA Power signs strategic agreements with two Chinese entities, Available at:
<https://smartwatermagazine.com/news/acwa-power/acwa-powersignsstrategicagreementstwo-chinese-entities>
- Soliman, M. (2022). The Gulf has a 5G conundrum and Open RAN is the key to its tech sovereignty, Available at:
<https://www.mei.edu/publications/gulf-has-5g-conundrum-and-open-rankeyitstechsovereignty>
- Staff, A. (2018). Turkey Alibaba Cloud's Newest Market, Available at:
<https://www.alizila.com/turkey-alibaba-clouds-newest-market/>
- Stryker, C. (2021). Digital silk road and surveillance technology in central Asia. *Digital silk road in central Asia: Present and future*, 6, 17-54.
- submarine networks. (2019). SEA-ME-WE 5, Available at:
<https://www.submarinenetworks.com/systems/asia-europe-africa/smw5>
- Szunomár, Á. (2024). To connect or not to connect? Responding to the Digital Silk Road in Central and Eastern Europe. *European Journal of International Management*, 23(2-3), 344-363.
- Tele geography. (2020). Turkcell Huawei trial 800g wdm transmission on live network, Available at:
<https://www.telegeography.com/login/login?service=https%3A%2F%2Fwww.commsupdatec-o%2Farticles%2F2020%2F03%2F03%2Fturkcellhuaweitrial800gwdmtransmissiononlive-netwo%2F>
- Telecom review. (2023). China to Connect Europe, Middle East and Asia via \$500 Million

Subsea Cable, Available at:

<https://www.telecomreview.com/articles/wholesaleandcapacity/6945chinatoconnecteuropemiddle-east-and-asia-via-500-million-subsea-cable>

- Tugendhat, H., & Voo, J. (2021). China's Digital Silk Road in Africa and the future of Internet governance (No. 2021/50). Working Paper.
- Urvashi. (2020). Huawei launches in-building 5G at Istanbul's new airport, Available at: <https://www.rcrwireless.com/20181127/5g/huawei-dis-small-cells-dis>
- Vodafone. (2018). Spectrum sharing is dynamic way to address capacity issues, Available at: https://www.vodafone.com/news/technology/spectrum-sharing_1
- Wenyan Ma, W. (2020). How Digital Silk Road – the Chinese BRI in cyberspace will transform lives, Available at: <https://www.globalvillagespace.com/how-digital-silk-road-the-chinese-bri-in-cyberspacewill-transform-lives>
- Xiao, A. and Ding, Y. (2023). Evolution of China's Belt and Road Initiative: Digital Silk Road, Available at: <https://www.invesco.com/apac/en/institutional/insights/fixed-income/evolution-of-chinasbelt-and-road-initiative-digital-silk-road.html>
- Xinhua. (2019). Huawei hosts ICT job fair in Saudi Arabia to support local digital transformation, Available at: http://www.xinhuanet.com/english/2019-01/18/c_137752727.htm
- Yong, H. (2019). Construction of digital Silk Road lights up BRI cooperation, Available at: <http://en.people.cn/n3/2019/0424/c90000-9571418.html>
- Zawya. (2016). China's Huawei technology and Royal Commission for Jubail and Yanbu sign agreements to establish Huawei academy & develop innovation center for smart cities in Saudi Arabia, Available at: <https://www.zawya.com/en/press-release/chinas-huawei-technology-and-royalcommissionfor-jubail-and-yanbu-sign-agreements-to-establish-huawei-academy-nbgw0dsk>
- Zenglein, M. J., & Holzmann, A. (2019). Evolving made in China 2025. MERICS papers on China, 8, 78.
- Закиева, Ж. К. (2021). PROSPECTS OF DIGITAL SILK ROAD IN CENTRAL ASIA. «Вестник НАН РК», (4), 229-236.
- Telegeography. (2022). Submarine Cable Map, Available at: <https://www.submarinecablemap.com>
- Turkcell. (2017). Turkcell Moving Fast on the Way To 5G, Available at: https://s.turkcell.com.tr/hakkimizda/en/yatirimciiliskileri/InvestorPressReleaseLibrary/Turkcell_Huawei_5Gtest_pressrelease_16june2017.pdf

