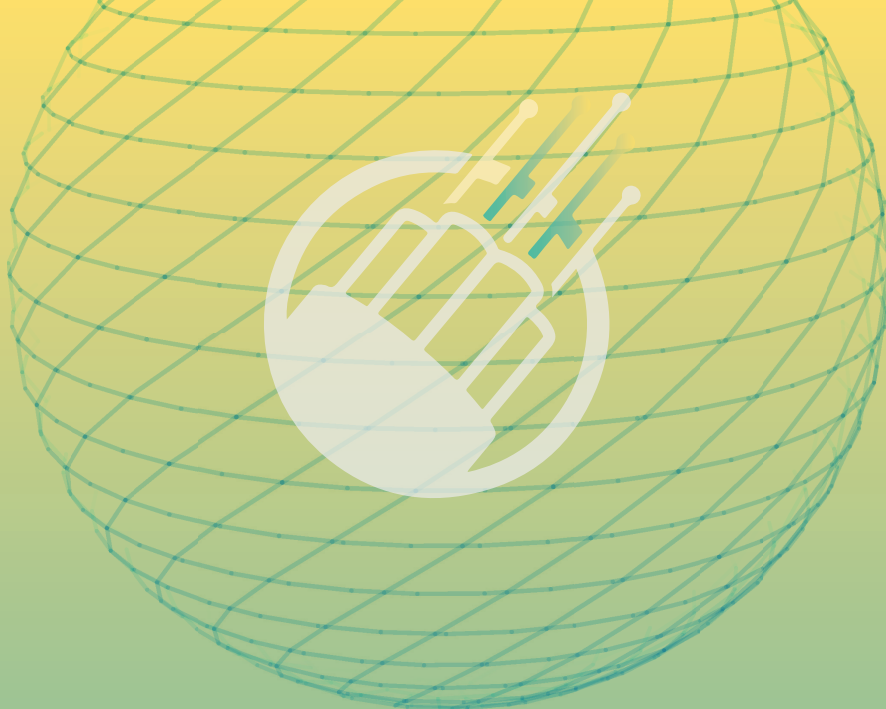


# شناسایی راهکارهای افزایش نرخ اتصال (کاربری) در شبکه‌ی فیبر نوری در راستای تحقق اهداف برنامه‌ی هفتم پیشرفت

تاریخ انتشار: مهر ۱۴۰۴





پژوهشگاه ارتباطات  
و فناوری اطلاعات  
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

# شناسایی راهکارهای افزایش نرخ اتصال (کاربری) در شبکه‌ی فیبرنوری در راستای تحقق اهداف برنامه‌ی هفتم پیشرفت

تاریخ انتشار: مهر ۱۴۰۴



پژوهشگاه ارتباطات  
و فناوری اطلاعات  
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

# سازمان ارتقاء تکنولوژی

**عنوان گزارش:** شناسایی راهکارهای افزایش نرخ اتصال به شبکه‌ی فیبر نوری در راستای تحقق اهداف برنامه‌ی هفتم پیشرفت

**کلمات کلیدی:** اینترنت فیبر نوری، تحریک تقاضا، برنامه هفتم، مطالعات تطبیقی، نرخ اتصال، چالش، راهکار، ایران

**تهیه‌کننده:** معصومه عابدی، محمدکاظم صیادی

**واحد پژوهشی:** پژوهشکده مطالعات راهبردی فاوا و اقتصاد دیجیتال

**تأیید و ارزیابی نهایی:** اعضای کارگروه تدوین و ارزیابی گزارش‌های راهبردی (سپدهادی سجادی، نیلوفر مرادحاصل، محمدحسام تدین، محمدشهرام معین، محمود خراط، مهدی سمیع، محمدهادی بکایی، مجتبی مازوچی)

**ویراستار:** فریده شهیدی

**تاریخ نشر:** مهر ۱۴۰۴

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.



پژوهشگاه ارتباطات  
و فناوری اطلاعات  
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

## خلاصه مدیریتی

### الف - یافته‌های کلیدی

- در ماده‌ی ۶۴ و در اجرای بندهای نوزدهم و بیستم سیاست‌های کلی برنامه پنج‌ساله هفتم توسعه، به لزوم ایجاد اتصال برای ۲۰ میلیون از اماکن اداری، تجاری و مسکونی به (تار) فیبر نوری اشاره شده است که به نظر می‌رسد باتوجه به نیازمندی‌های اجرایی - عملیاتی چنین امری در طول و مدت‌زمان برنامه‌ی هفتم قابل اجرا نخواهد بود و فقط ایجاد زیرساخت و تحقق پوشش (امکان اتصال) می‌تواند جزو الزامات باشد و در نهایت ایجاد اتصال (کاربری) نیازمند برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تری است که در گزارش حاضر به موارد مهمی از آن اشاره شده است.
- با توجه به تاب‌آوری به طور نسبی بالای شبکه‌ی فیبر نوری در شرایط بحرانی مانند جنگ، ناترازی انرژی، قطع برق و سایر موارد، توسعه کامل شبکه‌ی فیبر نوری کشور بسیار حائز اهمیت است و پیشنهاد می‌شود به‌عنوان یکی از تکالیف مهم در برنامه‌ریزی‌های وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات (فاوا) با اولویت بالا مدنظر قرار گیرد و اگر تا به امروز توسعه و جذب کاربر در این شبکه با چالش‌ها و مشکلات عدیده‌ای روبرو بوده است، با شناخت دقیق‌تر این موارد از طریق پروژه‌های تحقیقاتی (مانند آنچه در ذیل انجام گرفته است)، راهکارهای مربوطه شناسایی و عملیاتی شوند.
- به‌طورکلی در برنامه‌ریزی اجرایی پروژه فیبر نوری کشور، مدل توسعه رعایت نشده است؛ زیرا به دلیل وجود مشکلات عدیده در زمان نصب و اخذ مجوزهای لازم در شهرهای بزرگ، اغلب اپراتورها اقدام به ایجاد شبکه‌ی فیبر نوری در شهرهای کوچک‌تر و نقاط دورافتاده کرده‌اند که متأسفانه کاربران متقاضی کمتری را به خود جذب می‌کند و از طرف دیگر گاهی کلان‌شهرها با معضل نبود امکان اتصال یا زمان‌بر بودن آن روبرو شده‌اند. راهکار پیشنهادی برای این موضوع، تغییر و اصلاح مسیر پروژه و تغییر اولویت از پوشش به اتصال مهم‌ترین گام در این زمینه است. این تغییر با توجه و تمرکز بیشتر بر کلان‌شهرها، می‌تواند علاوه بر افزایش اتصال باعث بازگشت سرمایه سریع‌تر برای اپراتورها و دولت گردد که با استفاده از منابع حاصل

می‌توان به ایجاد پوشش کامل در روستاها و شهرهای کوچک‌تر پرداخت. نسبت اتصال به پوشش در کشورهای دنیا بین ۳۰ تا ۷۰ درصد است؛ بنابراین می‌توان اپراتورها را ملزم به رعایت این نسبت نمود و تسهیلات ارائه شده براین اساس ارائه گردد. همچنین افزایش زمان اجرای بخش پوشش تا انتهای سال ۱۴۰۶ همراه با تعهد اپراتورها به اتصال حداقل ۳۰ درصدی نیز می‌تواند علاوه بر کمک به حل این چالش، مسئله کمبود پیمانکار ماهر جهت پیاده‌سازی و توسعه شبکه‌ی فیبر نوری در کشور را نیز مدیریت نماید.

- افزایش تورم در کشور منجر به افزایش قیمت تمام شده پروژه و غیراقتصادی شدن فعالیت توسعه زیرساخت ارتباطی فیبر نوری شده است که راهکار پیشنهادی می‌تواند کاهش هزینه تمام شده با اعطای تسهیلات یارانه‌ای دولتی بانک‌ها به‌ویژه پست‌بانک یا صندوق توسعه فیبر نوری باشد تا به اپراتورها در راستای تحقق تعهدات در زمان مقرر و با هزینه منطقی کمک کند. همچنین متناسب‌سازی تعرفه اینترنت کشور با تغییرات تورمی باعث بهبود بازگشت سرمایه و تمایل بیشتر اپراتورها به سرمایه‌گذاری می‌شود.

- تعارض منافع اپراتورها و تنظیم‌گری ناکافی منابع، یکی دیگر از چالش‌ها است فلذا پیشنهاد می‌شود سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی در جلساتی اختصاصی با هر اپراتور تمامی چالش‌های اجرای طرح فیبر نوری را احصا نماید. این کار به شناخت گلوگاه‌ها در این زمینه کمک می‌کند و می‌تواند با ارائه پیشنهادها مناسب به کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات به تنظیم‌گری دقیق منابع و مدیریت تعارضات بپردازد.

- تمرکز بر پوشش تا بازه ۳۰۰ متری و عدم توجه کافی به فاصله ۳۰۰ متری تا مشتری، یکی دیگر از چالش‌های مهمی در زمان توسعه شبکه می‌باشد. عقد تفاهم‌نامه با وزارت نیرو و شرکت توانیر جهت استفاده از تیرهای برق باعث کاهش هزینه لایه دسترسی نهایی فیبر (۳۰۰ متر) می‌شود. این کار هزینه‌های ۳۰۰ متر آخر را به شدت کاهش می‌دهد. ضمن اینکه شرکت مخابرات ایران باید موظف گردد امکان بهره‌برداری از کانال‌های ایجاد شده توسط شرکت و داکت‌های مربوطه در ازای دریافت مبلغی منطقی به دیگر اپراتورها را فراهم نماید.

- عدم توجه مستقیم به مشتریان و قیمت بالای ملزومات اولیه جهت اتصال به شبکه‌ی فیبر نوری، یکی دیگر از چالش‌های کلیدی در جذب کاربر به این شبکه است؛ بنابراین حمایت از مردم با همکاری پست‌بانک و استفاده از امکانات صندوق حمایت از توسعه فیبر نوری جهت اقساطی شدن هزینه اتصال یکی از راهکارهای اصلی در این زمینه است. همچنین ارائه مودم رایگان می‌تواند میزان اتصال را افزایش دهد. نکته دیگر افزایش میزان مشوق‌های مرتبط با اتصال است به‌نحوی که مردم در برقراری اشتراک و پرداخت هزینه‌ها مبلغ مشوق را

مشاهده کنند. علاوه بر این موارد پیشنهاد می‌شود در آیین‌نامه‌های مربوط به نظام‌مهندسی ساختمان ایجاد فیبر نوری در ساختمان‌های در حال ساخت اجباری گردد.

- عدم وجود محتوای کافی و فیلترینگ سایت‌های خارجی ارائه‌دهندگان محتوا، یکی از چالش‌های کلیدی در جذب مخاطب است؛ زیرا در شرایط کنونی کاربر باوجود پرداخت هزینه‌های به نسبت بالا در زمان ایجاد اتصال به شبکه‌ی فیبر نوری، امکان استفاده از هیچ‌گونه امکانات خاص و ویژه‌ای مانند تلویزیون کابلی و... را ندارد. به‌عنوان یک راهکار کارآمد پیشنهاد می‌شود شبکه‌ی خانگی بر بستر فیبر ارائه شود. این کار منجر به جذب مخاطبان زیادی خواهد شد و همچنین می‌توان با کاهش یا حذف فیلترینگ در شبکه‌ی فیبر نوری سازوکاری جهت حمایت از تولیدکنندگان محتوا ایجاد کرد.

- عدم وجود رقیب در لایه دسترسی و شبکه انتقال بین‌شهری، یکی دیگر از چالش‌ها در توسعه شبکه است و ایجاد "شرکت مشترک پروژه" در این زمینه می‌تواند راهگشا باشد. این شرکت باید به نحوی عمل کند که شبکه همه شرکت‌ها در آن تجمیع گردد. راهکار دیگر می‌تواند الزام شرکت مخابرات به عدم فعالیت در زمینه خرده‌فروشی و ارائه سرویس و تمرکز این شرکت بر توسعه شبکه باشد. در حالت دوم با تغییر نقش شرکت مخابرات، رقابت عادلانه‌تری بین شرکت‌ها وجود خواهد داشت.

- افزایش قیمت اقلام پروژه نظیر مودم، OLT، فیبر و دیگر موارد به دلیل تمرکز کامل بر تولید داخل منجر به افزایش هزینه‌های اتصال می‌شود و کاربر ترجیح می‌دهد از سایر شبکه‌های جایگزین مانند اینترنت موبایل استفاده کند. برای مدیریت این چالش باید واردات اقلام ذکر شده در تعامل با وزارت صمت به‌گونه‌ای که باعث تعادل در قیمت‌ها گردد، تسهیل شود. همچنین بهتر است تولید نسل‌های قدیمی مودم کاهش یابد و تمرکز تولید داخل بر نسل‌های جدید قرار گیرد.

- همکاری ناکافی شهرداری‌ها و راهداری‌ها در زمان فرآیند توسعه شبکه، یکی از چالش‌های شناسایی شده در توسعه شبکه‌ی فیبر نوری کشور است. پیشنهاد می‌شود با تعامل با وزارت کشور، وزارت راه و شهرسازی و شهرداری‌های کشور در راستای تحقق بهتر پروژه‌ی فیبر نوری کشور سیاست‌های تشویقی/تنبیهی لازم تدوین شود. در برخی موارد، به‌ویژه در شهرها، همکاری شرکت مخابرات ایران و اجازه استفاده از زیرساخت‌های این شرکت می‌تواند باعث کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی ملی و افزایش اتصال گردد.

- در همه‌ی کشورها زمان مشخصی برای غیرفعال‌سازی شبکه‌ی مسی در نظر گرفته شده است که مبتنی بر میزان درصد توسعه (پوشش) شبکه‌ی فیبر نوری در آن کشور است

- و باتوجه به هزینه‌های بالای تعمیر و نگهداری شبکه‌ی مسی و میزان بالای مصرف انرژی برق در این شبکه و از طرفی وجود بحران ناترازی انرژی در ایران، بهتر است در اسرع وقت در این خصوص تصمیم‌سازی شود.
- موفقیت پروژه‌های فیبر نوری نیازمند رویکرد چندبُعدی شامل اصلاح سیاست‌های حاکمیتی، توسعه‌ی زیرساخت‌های رقابتی، تنظیم‌گری، تولید محتوای اختصاصی و مشارکت فعال نهادهای دولتی و خصوصی است.

## ب- خلاصه

اینترنت فیبرنوری به‌عنوان یک رکن کلیدی و بسیار مهم در به‌کارگیری و تحقق فناوری‌های مدرن موردتوجه قرار گرفته است؛ زیرا در مقایسه با اتصالات اینترنتی سنتی مبتنی برسیم مسی، سرعت بسیار بالاتر، قابلیت اطمینان بالاتر و ظرفیت پهنای باند بیشتری را ارائه می‌دهد. طبق آخرین آمارها اندازه بازار جهانی فیبر نوری در سال ۲۰۲۲، ۸.۷۶ میلیارد دلار ارزش‌گذاری شده بود و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۱۴.۹۳ میلیارد دلار برسد و از سال ۲۰۲۳ تا ۲۰۳۰ با نرخ رشد سالانه ۶.۹٪ (CAGR) رشد کند.

این گزارش با هدف شناسایی روش‌های تحریک تقاضا برای اینترنت فیبر نوری، از طریق مطالعات تطبیقی در کشورهای چین، ترکیه و اتحادیه‌ی اروپا و تحلیل پروژه‌ی Plum در اتحادیه‌ی اروپا و انگلستان انجام شده است.

در کنار مطالعات جهانی، با هدف مطالعه‌ی عمیق و شناسایی دقیق وضعیت میزان کاربری شبکه‌ی فیبر نوری ایران، نشست تخصصی "راهکارهای افزایش اتصال مردم و کسب‌وکارها به فیبر نوری" در پژوهشگاه برگزار گردید و از طریق تعامل سازنده با فعالان این زیست‌بوم مشتمل بر نهادهای حاکمیتی (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مرکز ملی فضای مجازی و...)، بخش خصوصی (اپراتورهای ثابت و همراه، شرکت مخابرات ایران، نظام صنفی رایانه‌ای، تولیدکنندگان محتوا، تولیدکنندگان تجهیزات مخابراتی و...) و با جمع‌آوری و تحلیل نظرات و تجربیات مطرح شده در این نشست، گزارش حاضر تکمیل و گردآوری شده است.

در نهایت چالش‌های کنونی کشور در جذب کاربر در شبکه‌ی اینترنت فیبر نوری در ۳ سطح حاکمیت (نهادهای دولتی)، بخش خصوصی (اپراتورها، تولیدکنندگان تجهیزات و...) و کاربر نهایی (مردم) طبقه‌بندی شده است و پس از مصاحبه با افراد صاحب صلاحیت در این حوزه، برگزاری نشست و برقراری تعامل با ذینفعان، مطالعه و تحلیل جلسات مرتبط با این موضوع و رویکردهای سایر کشورهای جهان، راهکارهایی جهت رویارویی با این چالش‌ها تدوین شده است.

## فهرست مطالب

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| خلاصه مدیریتی.....                                             | ۵  |
| مقدمه.....                                                     | ۱۱ |
| راهکارهای تحریک تقاضای اینترنت فیبر نوری در کشورهای منتخب..... | ۱۳ |
| مقایسه مطالعه دو کشور چین و ترکیه.....                         | ۱۳ |
| پروژه‌ی بررسی موانع و مشوق‌های پذیرش فیبر نوری در اروپا.....   | ۱۴ |
| وضعیت کنونی فیبر نوری، چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی.....       | ۱۷ |
| جمع‌بندی.....                                                  | ۲۰ |
| مراجع.....                                                     | ۲۴ |



پژوهشگاه ارتباطات  
و فناوری اطلاعات  
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

## ۱ مقدمه

امروزه اینترنت فیبر نوری به عنوان یک رکن کلیدی و بسیار مهم در به کارگیری و تحقق فناوری‌های مدرن مورد توجه قرار گرفته است؛ زیرا در مقایسه با اتصالات اینترنتی سنتی مبتنی بر سیم مسی، سرعت بسیار بالاتر، قابلیت اطمینان بالاتر و ظرفیت پهنای باند بیشتری را ارائه می‌دهد. این ویژگی، شبکه فیبر نوری را برای پشتیبانی از برنامه‌های کاربردی با پهنای باند بالا مانند پخش آنلاین، بازی‌های آنلاین، کنفرانس ویدئویی و محاسبات ابری ضروری می‌کند؛ بنابراین فیبر نوری با قابلیت انتقال داده در مقیاس ترابایت و تأخیر زیر ۱ میلی‌ثانیه، به عنوان ستون فقرات زیرساخت دیجیتال در جهان مورد توجه قرار گرفته است.

طبق آخرین آمارها اندازه بازار جهانی فیبر نوری در سال ۲۰۲۲، ۸.۷۶ میلیارد دلار ارزش گذاری شده بود و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۱۴.۹۳ میلیارد دلار برسد و از سال ۲۰۲۳ تا ۲۰۳۰ با نرخ رشد سالانه ۶٫۹٪ (CAGR) رشد کند. بر اساس مطالعه‌ی شورای FTTH اروپا در سال ۲۰۲۳، بالاترین نرخ پوشش شبکه‌ی فیبر نوری نسبت به جمعیت در جهان، به ترتیب متعلق به کشورهای: امارات، قطر، سنگاپور، هنگ‌کنگ، چین و کره جنوبی می‌باشد که ویژگی تمام این کشورها (به جز چین) وسعت اندک آن‌هاست. کشورهای بلاروس، ایسلند، اوروگوئه، ویتنام و اسپانیا نیز در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.

به موازات تحولات جهانی، در ایران نیز در قانون برنامه پنج‌ساله‌ی هفتم توسعه در ماده‌های ۶۴، ۶۵ و در بند «ب» ماده ۶۶ به توسعه شبکه فیبر نوری تأکید شده است. در بند ب ماده‌ی ۶۶، تأسیس صندوق توسعه شبکه فیبر نوری را در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مقرر می‌کند تا از حداکثر ظرفیت زیرساختی اپراتورهای مخابراتی برای توسعه شبکه دسترسی اینترنت پهن‌بند مبتنی بر فیبر نوری استفاده کند. با این حال، پارادوکس اصلی در زیست بوم فیبر نوری، شکاف معنادار بین توسعه‌ی زیرساخت و نرخ اتصال کاربران است؛ به‌طوری‌که در ایران، با وجود پوشش ۸ میلیون خانوار، نرخ جذب کاربر کمتر از ۵٪ برآورد می‌شود.

از آنجاکه براساس برنامه هفتم، مأموریت کلیدی وزارت ارتباطات در پروژه فیبر نوری، ایجاد ۲۰ میلیون اتصال فیبر نوری در سراسر کشور است و همچنین، بر اساس مصوبه شورای عالی فضای مجازی مبنی بر دسترسی ۸۰٪ خانوارها به سرعت میانگین ۲۵ مگابیت بر ثانیه تا سال ۱۴۰۴ است،

شناسایی روش‌های مؤثر در افزایش و تحریک تقاضا و افزایش اتصال در این بخش، یک دغدغه و نیاز مبرم است.

از طرفی سایر کشورها نیز در مسیر دستیابی به پوشش و اتصال بالای فیبر نوری در کشور خود با چالش‌ها و موانعی روبرو بوده و هستند؛ به‌طور یقین مطالعه‌ی مسیر پیموده شده توسط آن‌ها و نحوه‌ی عبور از مشکلات و رویارویی با چالش‌ها و دستیابی به اهداف و مأموریت‌های تدوین‌شده‌ی خود، می‌تواند گامی مؤثر و کارآمد در توسعه کاربری شبکه‌ی فیبر نوری در ایران باشد.

در این راستا، پروژه مطالعاتی با عنوان «شناسایی روش‌های تحریک تقاضا برای اینترنت فیبر نوری» در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات انجام شد که گزارش حاضر، خلاصه‌ای از نتایج پروژه مذکور است. در این پروژه در راستای ارزیابی دقیق میزان تقاضا برای اینترنت فیبر نوری کشور و شناسایی دلایل عدم تمایل در به‌کارگیری و استفاده از این شبکه، نشست تخصصی «راهکارهای افزایش اتصال مردم و کسب‌وکارها به فیبر نوری» در پژوهشگاه برگزار گردید و از طریق تعامل سازنده با فعالان این زیست‌بوم مشتمل بر نهادهای حاکمیتی (وزارت ارتباطات، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مرکز ملی فضای مجازی و...)، بخش خصوصی (اپراتورهای ثابت و همراه، شرکت مخابرات ایران، نظام صنفی رایانه‌ای، تولیدکنندگان محتوا، تولیدکنندگان تجهیزات مخابراتی و...) و با جمع‌آوری و تحلیل نظرات و تجربیات مطرح‌شده در این نشست، گزارش حاضر تکمیل و گردآوری شده است.

## ۲ راهکارهای تحریک تقاضای اینترنت فیبر نوری در کشورهای منتخب

مطالعات تطبیقی با دو رویکرد متفاوت انجام شده است که در یک بخش با انتخاب متدولوژی شباهت حداکثری در وضعیت کنونی شبکه فیبر نوری و میزان جمعیت و پراکندگی جغرافیایی کشورها، به انتخاب کشورهای ترکیه و چین منجر شده است و در بخش دیگر، بررسی و تحلیل پروژه Plum در اتحادیه اروپا و انگلستان با هدف شناسایی موانع و مشوق‌های جذب کاربر به شبکه فیبر نوری، انجام شده است. نتایج این مطالعات و بررسی‌ها در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱. راهبردهای تحریک تقاضای اینترنت فیبر نوری چین و ترکیه در یک نگاه

| راهکارهای تحریک تقاضا                                                                                           | چین                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ترکیه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• راهکارهای تحریک تقاضای اینترنت فیبر نوری برای کسب‌وکارها</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• توسعه زیرساخت‌های ارتباطی</li> <li>• ایجاد فضای مناسب در توسعه همکاری کسب‌وکارها با دولت</li> <li>• اعمال تعرفه‌های رقابتی و بسته‌های خدماتی</li> <li>• حمایت از نوآوری و استارت‌آپ‌ها</li> <li>• توسعه خدمات دولت الکترونیک</li> <li>• آموزش و ارتقای آگاهی</li> <li>• ایجاد مشوق‌های گوناگون در استفاده از فناوری‌های نوین</li> <li>• توجه ویژه به بازاریابی هدفمند</li> <li>• بهره‌گیری از تجربه کاربری</li> <li>• بهبود یافته</li> <li>• حمایت از پروژه‌های تحقیق و توسعه</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی بسته‌های ویژه برای کسب‌وکارها</li> <li>• آموزش و مشاوره فناوری</li> <li>• معرفی مزایای اقتصادی و کارایی اینترنت فیبر نوری</li> <li>• پشتیبانی و خدمات پس از فروش قدرتمند</li> <li>• ارائه تخفیف‌ها و شرایط مالی جذاب</li> <li>• همکاری با شرکت‌های فناوری اطلاعات</li> <li>• توسعه پروژه‌های شهری هوشمند</li> <li>• تبلیغات و بازاریابی هدفمند</li> <li>• تحلیل بازار و نیازهای کسب‌وکار</li> <li>• ایجاد پلتفرم‌های ارتباطی و همکاری</li> <li>• ایجاد نقاط دسترسی عمومی</li> <li>• تحلیل و بهینه‌سازی مصرف</li> <li>• توسعه خدمات خاص برای صنایع مختلف</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• راهکارهای تحریک تقاضای اینترنت فیبر نوری برای کاربران خانگی</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• بهبود زیرساخت‌های محلی</li> <li>• بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در بازاریابی</li> <li>• ارتقای خدمات مشتری و پشتیبانی فنی</li> <li>• آموزش و ارتقای آگاهی کاربران</li> <li>• طراحی بسته‌های خدمات متنوع</li> <li>• ارائه تخفیف‌ها و پیشنهادهای ویژه</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• توسعه زیرساخت‌ها در مناطق دورافتاده</li> <li>• آموزش و آگاهی بخشی</li> <li>• تبلیغات و بازاریابی دیجیتال</li> <li>• نوآوری در خدمات (ارائه بسته‌های خدمات متنوع، و خدمات ارزش افزوده)</li> <li>• تخفیف‌های ویژه و طرح‌های تشویقی</li> <li>• ارائه خدمات قدرتمند به مشتری</li> <li>• ایجاد تجربه کاربری مثبت</li> <li>• معرفی خدمات ارزش افزوده</li> <li>• ایجاد جامعه "برخط"</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |

## ۱-۲ مقایسه مطالعه دو کشور چین و ترکیه

### • کشور چین

چین یکی از بالاترین نرخ‌های نفوذ فیبر نوری را در بین کشورهای جهان دارد و دولت این کشور بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸ یک برنامه سه‌ساله توسعه زیرساخت ارتباطاتی در نظر گرفت که طبق

آن مبلغ ۱.۲ تریلیون ین (معادل ۱۷۰ میلیارد دلار) برای احداث شبکه‌های پرسرعت همراه و تقویت شبکه‌ی فیبر نوری اختصاص داد و این برنامه در قالب ۹۲ پروژه زیرساختی اجرا شد. در حال حاضر چین یکی از بزرگ‌ترین شبکه‌های اینترنت پرسرعت ثابت و همراه را در جهان ساخته است و امکان دسترسی به سرعت‌های گیگابیتی را نیز فراهم کرده است.

نسبت کاربران فیبر نوری به جمعیت چین از ۱۰٪ در سال ۲۰۱۲ به ۹۴٫۳٪ در سال ۲۰۲۲ رسیده است و همچنین با سرمایه‌گذاری‌های انجام شده توسط دولت این کشور، دسترسی تمام روستاها به اینترنت پرسرعت ثابت یا همراه، فراهم شده است. نتایج مهم زیر حاصل رویکردها و تلاش‌های این کشور در توسعه و پیاده‌سازی شبکه‌ی اینترنت فیبر نوری سراسری می‌باشد:

- نرخ نفوذ فیبر نوری در سال ۲۰۲۳ به عدد ۹۶٪ رسیده است
- حدود ۱۰۹ میلیون اتصال در این کشور فعال می‌باشد
- پهن باند ثابت از ۱۰۰ به ۱۰۰۰ مگا بیت بر ثانیه ارتقاء پیدا کرده است
- همچنان توسعه شبکه‌ی فیبر سراسری تا مرز ۴٫۷۴ میلیون کیلومتر در این کشور ادامه دارد
- پوشش پهن باند روستایی به میزان ۱۰۰٪ محقق شده است

#### • کشور ترکیه

دولت ترکیه در چشم‌انداز ۲۰۲۳ خود، توسعه‌ی پوشش شبکه فیبر نوری به تمام مناطق کشور و تبدیل‌شدن به یک کانون منطقه‌ای (هاب) برای انتقال داده بین کشورها را به‌عنوان یکی از اهداف کلیدی خود تعریف کرده است. تا سال ۲۰۱۵ پوشش FTTC کابل‌کشی فیبر نوری سهمی ۴۸٪ ای از شبکه‌ی اینترنت پرسرعت این کشور را داشته است و بررسی‌های شورای FTTH اروپا نشان می‌دهد که با اجرای طرح‌های توسعه‌ای، تعداد اتصالات فیبر نوری خانه‌ها و ساختمان‌ها (FTTH/FTTB) در ترکیه در سپتامبر ۲۰۱۸ به بیش از ۸ میلیون و در سپتامبر ۲۰۲۲ به ۱۵.۷ میلیون عدد رسیده است.

### ۲-۲ پروژه‌ی بررسی موانع و مشوق‌های پذیرش فیبر نوری در اروپا

در سپتامبر ۲۰۲۴، نهاد مسئول اینترنت فیبر نوری در اروپا، اقدام به انتشار گزارش جامعی در خصوص وضعیت توسعه و بکارگیری از این فناوری در اروپا نمود که این گزارش؛ حاصل بررسی‌ها و مشاهدات دقیق بود که انواع مختلفی از داده‌ها از جمله پوشش و جذب را شامل می‌شود.

بر اساس این گزارش؛ میزان استفاده از فیبر نوری در اروپا از سال ۲۰۱۷ در حال افزایش است و تا زمان انجام بررسی‌ها، پوشش تقریباً ۷۰٪ ای در بخش خانگی در اروپا ایجاد شده است که برای دستیابی به آن تقریباً ۱۱۵ میلیارد یورو هزینه شده است که بخش عمده‌ی آن توسط بخش خصوصی تأمین شده است و البته پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۹، این پوشش به ۸۷٪ برسد.

طبق بررسی‌ها، وضعیت استفاده و به‌کارگیری از فیبر نوری در اروپا بسیار متنوع است و نکته‌ی جالب این است که کشورهایی مانند اسپانیا، پرتغال، برخی از کشورهای بالتیک و حتی برخی از کشورها مانند رومانی یا بلغارستان در وضعیت بسیار خوبی هستند و کشورهایی مانند آلمان، بلژیک، بریتانیا و ایتالیا با وجود رشد قوی در سال‌های گذشته، در آمار میزان به‌کارگیری همچنان در رتبه‌های پایین‌تر هستند.

نکته‌ی حائز اهمیت در بررسی‌های صورت‌گرفته این است که درحالی‌که ایجاد و توسعه‌ی فیبر نوری از زمان بحران کووید-۱۹ به شدت افزایش یافته است، اما جذب آن متناسب با توسعه نبوده است و تاکنون میزان جذب کاربر بطور متوسط حدود ۵۰٪ برآورد می‌شود.

در راستای اهداف پروژه تجزیه‌وتحلیل کیفی هشت کشور دانمارک، فرانسه، آلمان، ایتالیا، لهستان، اسپانیا، سوئد و بریتانیا انجام شد که ماحصل آن شناسایی مجموعه‌ای از محرک‌ها و موانع در پذیرش فیبر نوری، است که در چارچوب مفهومی زیر ارائه شده است. در این چارچوب پس از شناسایی موانع و محرک‌های اصلی هر کدام به بخش اصلی مرتبط با آن که بازار/ سیاست‌گذار، تخصیص داده شده است.

در جدول زیر موانع منجر به عدم جذب کاربر در سطح بازار و سیاست‌گذار در کشورهای موردبررسی در منطقه‌ی اروپا و انگلستان، به‌تفصیل آورده شده است.

## جدول ۲. موانع منجر به عدم جذب کاربر در سطح بازار و سیاست‌گذار در کشورهای مورد بررسی در منطقه‌ی اروپا و انگلستان

| موانع                       |                                                                                                                                                           |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| بخش بازار                   |                                                                                                                                                           | بخش سیاست‌گذار                                     |                                                                                                                                                                                                                                               |
| عنوان                       | شرح                                                                                                                                                       | عنوان                                              | شرح                                                                                                                                                                                                                                           |
| نقطه‌ی اتصال به کاربر نهایی | یکی از مهم‌ترین چالش‌ها نصب و کابل‌کشی از روی نمای ساختمان جهت دسترسی به کاربر نهایی است. به‌ویژه در محل‌هایی که خانه‌ها کمتر به‌صورت مجتمع یا برج هستند. | کیفیت محتوا                                        | بستر اینترنت فیبر نوری امکان ارائه‌ی محتواهای باکیفیت قابل‌تمایز با سایر شبکه‌ها را فراهم می‌کند.                                                                                                                                             |
| کیفیت مطلوب FTTC            | شبکه‌ی FTTC کنونی کیفیت مطلوبی دارد و اکثر کاربران تمایز آن را با FTTH نمی‌دانند.                                                                         | تمایز محصولات و خدمات                              | برخی خدمات و محصولات فقط در بستر اینترنت فیبر نوری قابل‌ارائه هستند.                                                                                                                                                                          |
| هزینه‌ی بالای اتصال اولیه   | قیمت مودم و تجهیزات موردنیاز جهت اتصال و هزینه‌های عمرانی تا نقطه‌ی اتصال به کاربر نهایی، بالاست.                                                         | افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری شبکه‌های کابل مسی | با گذشت زمان هزینه‌های تعمیر و نگهداری شبکه‌های کابل مسی، افزایش شدیدی پیدا کرده‌اند و از طرف دیگر مصرف انرژی برق آن‌ها بسیار بالاست. این موضوع محرکی قوی در جهت غیرفعال‌کردن شبکه‌ی کابل مسی و مهاجرت کاربران به بستر اینترنت فیبر نوری است. |

| موانع                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                 |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| بخش سیاست‌گذار                                                                                                                                                                    |                                   | بخش بازار                                                                                                                                                       |                                                          |
| شرح                                                                                                                                                                               | عنوان                             | شرح                                                                                                                                                             | عنوان                                                    |
| ایجاد نظام‌های منعطف تعرفه‌ای، بسته‌های اقتصادی، بسته‌های اشتراکی تعاملی، اعطای مودم رایگان به کاربران جدید و... می‌توانند در جذب کاربران بسیار مؤثر باشند.                       | کاهش هزینه‌های کاربری             | باتوجه به تمایز کیفیت خدمات اینترنت فیبر نوری، تعرفه‌ی آن نیز بالاتر است.                                                                                       | اختلاف تعرفه قیمت اینترنت                                |
| با ارائه‌ی خدمات باکیفیت و ایجاد تجربه‌ی کاربری مطلوب، کاربران فعلی تبدیل به مبلغان شبکه‌ی فیبر نوری خواهند شد و این موضوع در جذب کاربر جدید بسیار مؤثر خواهد بود.                | تبلیغات دهان‌به‌دهان توسط کاربران | اینترنت موبایل با قیمت پایین و قابلیت دسترس‌پذیری بالا، یک رقیب جدی برای اینترنت فیبر نوری است.                                                                 | قیمت پایین اینترنت موبایل                                |
| وجود چندین اپراتور سرویس‌دهنده در یک موقعیت، منجر به ایجاد رقابت بین اپراتورها می‌شود که در نهایت باهدف جذب کاربر قیمت‌ها پایین‌تر خواهد آمد.                                     | رقابت اپراتور                     | عدم کفایت محتوا موجب ایجاد عدم نیاز در کاربر به استفاده از اینترنت فیبر نوری می‌شود.                                                                            | کمبود محتوا                                              |
| با توسعه‌ی مناسب و استاندارد، پوشش شبکه در نقاط دلخواه کاربران به‌ویژه در شهرهای بزرگ فراهم خواهد بود و کاربر با مشکل عدم دسترسی و انتظار طولانی در دریافت خدمات مواجه نخواهد شد. | دسترسی و پوشش گسترده              | در بازارهایی مانند ایتالیا و بریتانیا که فیبر اغلب از طریق مدل‌های عمده‌فروشی عرضه می‌شود، فقدان نام‌های آشنا و قابل اعتماد، موجب عدم‌پذیرش و جذب کاربر می‌شود. | عدم کفایت تعداد عمده‌فروشان مطرح و شناخته شده در سطح ملی |

در جدول زیر مشوق‌ها و محرک‌های منجر به جذب کاربر در سطح بازار و سیاست‌گذار در کشورهای موردبررسی در منطقه‌ی اروپا و انگلستان، به تفصیل آورده شده است.

### جدول ۳. مشوق‌ها و محرک‌های منجر به جذب کاربر در سطح بازار و سیاست‌گذار در کشورهای مورد بررسی در منطقه‌ی اروپا و انگلستان

| مشوق‌ها / محرک‌ها                                                                                                                                                     |                              |                                                                                                                                                                             |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| بخش سیاست‌گذار                                                                                                                                                        |                              | بخش بازار                                                                                                                                                                   |                           |
| شرح                                                                                                                                                                   | عنوان                        | شرح                                                                                                                                                                         | عنوان                     |
| طبق استانداردها اگر پوشش فیبر نوری به حدود ۷۰٪ برسد، شبکه‌ی کابل مسی کاملاً از دسترس خارج می‌شود و کاربران لاجرم به استفاده و بکارگیری از شبکه‌ی فیبر نوری خواهند شد. | غیرفعال کردن شبکه‌ی کابل مسی | اگرچه این مورد ارتباط مستقیمی با میزان کاربری ندارد؛ اما پایین بودن سطح دانش دیجیتال منجر به عدم درک کاربردهای اینترنت فیبر نوری و همچنین عدم نیاز به استفاده از آن می‌شود. | بی‌سوادی/کم‌سوادی دیجیتال |

| مشوقها / محرکها                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                                                                                     |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| بخش سیاست‌گذار                                                                                                                                                                                                               |                  | بخش بازار                                                                                                                                           |                                       |
| شرح                                                                                                                                                                                                                          | عنوان            | شرح                                                                                                                                                 | عنوان                                 |
| با توسعه‌ی مناسب و استاندارد، پوشش شبکه در نقاط دلخواه کاربران به‌ویژه در شهرهای بزرگ فراهم خواهد بود و کاربر با مشکل عدم دسترسی و انتظار طولانی در دریافت خدمات مواجه نخواهد شد.                                            | دسترس‌پذیری بالا | با توجه به قیمت بالای شبکه‌ی فیبر، درآمد پایین به‌ویژه در مناطق روستایی منجر به عدم تمایل به استفاده از این شبکه می‌شود.                            | سرانه درآمدی پایین                    |
| نظارت مستمر و شفاف سیاست‌گذار در موضوع ورود اپراتورها به بازار و رقابت بین آن‌ها، منجر به توسعه‌ی بیشتر، افزایش کیفیت خدمات و کاهش تعرفه‌ی خدمات در بستر فیبر خواهد شد که در نهایت این موضوع منجر به جذب کاربر بیشتر می‌شود. | رقابت اپراتورها  | تبلیغات کافی در خصوص آگاهی‌بخشی و ایجاد دانش در خصوص امکانات شبکه‌ی فیبر نوری صورت نگرفته است. فلذا این مطلب منجر به عدم تحریک نیاز کاربری شده است. | تبلیغات ناکافی برای اینترنت فیبر نوری |
| استفاده از رسانه و وسایل ارتباط‌جمعی جهت افزایش اطلاعات و دانش عموم مردم جامعه از امکانات شبکه اینترنت فیبر، منجر به ایجاد نیاز بیشتر و در نهایت جذب کاربران بیشتر به این شبکه خواهد شد.                                     | آگاهی‌بخشی عمومی | فعال‌بودن این شبکه باوجود هزینه‌های بالای تعمیر و نگهداری و مصرف بالای انرژی                                                                        | فعال‌بودن شبکه‌ی کابل مسی             |

### ۳ وضعیت کنونی فیبر نوری، چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی

طبق آخرین آمار کسب‌شده از سایت پروژه‌ی فیبر نوری ایران تاکنون توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر برای حدود ۸ میلیون خانوار قابلیت دسترسی را ایجاد کرده است اما از این میزان درصد کمی توسط کاربران بکار گرفته شده است. این موضوع در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل ۱. آمار توسعه و میزان کاربری شبکه‌ی فیبر نوری برگرفته از سایت <https://iranfttx.ir>

لذا بررسی دلایل عدم جذب مناسب کاربر در استفاده از شبکه‌ی فیبر نوری کشور می‌تواند راهگشا باشد. باتوجه‌به مطالعات تطبیقی انجام شده در پروژه و تحلیل نتایج حاصل از آن به نظر می‌رسد در اکثر موارد چالش‌ها مشترک و در همه طرح‌های توسعه فیبر در مناطق مختلف جهان مشابه هستند. با توجه به این موضوع و انجام رصد دقیق وضعیت شبکه‌ی فیبر نوری در ایران و

انجام مصاحبه با مجری پروژه فیبر نوری و برگزاری نشست با فعالان زیست‌بوم فیبر نوری شامل اپراتورها، نهادهای حاکمیتی مربوطه و بخش‌های تولید محتوا، به راهکارهایی جهت رویارویی و رفع چالش‌ها رسیدیم که به طور کامل در جدول زیر ارائه شده‌اند.

#### جدول ۴. چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی در خصوص توسعه و افزایش اتصال در شبکه فیبر نوری کشور در سطح برنامه‌ریزی (حاکمیت)

| برنامه‌ریزی (حاکمیت)                            |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان چالش/نیاز                                 | توضیحات                                                                                                                                                       | راهکار پیشنهادی                                                                                                                                                                           |
| هدف‌گذاری‌های دستوری                            | در اولویت بودن مبحث ایجاد پوشش و توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری به‌جای اتصال و جذب کاربر                                                                            | تغییر نگاه پروژه (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات) و تغییر اولویت از پوشش به اتصال (کاربری)                                                                                               |
|                                                 |                                                                                                                                                               | تغییر و اصلاح مسیر اجرای پروژه: تدبیر دولت و حاکمیت و جهش تولید و مشارکت مردم عامل موفقیت پروژه فیبر نوری خواهد شد.                                                                       |
|                                                 |                                                                                                                                                               | الزام اپراتورها به رعایت نسبت اتصال به پوشش بین ۳۰٪ تا ۷۰٪ در کشور                                                                                                                        |
| عدم رعایت مدل توسعه صحیح                        | شروع توسعه و اجرای عملیات استقرار شبکه‌ی فیبر نوری از سمت شهرهای کوچک‌تر و نقاط دورافتاده و سپس نقاط برخوردار و کلان‌شهرها                                    | تعامل نهاد حاکمیتی با اپراتورها و شهرداری‌های مناطق در شهرهای بزرگ جهت تسهیل در اخذ مجوزهای مرتبط با عملیات عمرانی توسعه‌ی شبکه                                                           |
| عدم التزام دولت به خاموشی و حذف کامل شبکه‌ی مسی | هزینه‌های تعمیر و نگهداری و هزینه‌های انرژی مصرفی در شبکه‌ی مسی بسیار بالاست و به‌عنوان یک رقیب قدیمی برای شبکه‌های جدید باید از بازار خارج شود.              | الزام به خاموش‌کردن شبکه‌ی کابل مسی در صورتی‌که شبکه‌ی فیبر نوری به حدود ۸۰٪ پوشش رسیده باشد.                                                                                             |
| تعارض منافع اپراتورها                           | به دلیل عدم شناسایی جامع و کامل چالش‌های بخش اپراتورها گاهی تعارض منافع بین آن‌ها رخ می‌دهد.                                                                  | سازمان تنظیم مقررات در جلسات اختصاصی با هر اپراتور چالش‌های اجرا را احصا نماید و سپس با ارائه پیشنهادهای کارآمد به کمیسیون تنظیم مقررات به تنظیم‌گری دقیق منابع و مدیریت تعارضات بپردازد. |
| افزایش هزینه‌های اجرای پروژه                    | افزایش تورم و افزایش قیمت تمام شده پروژه و غیراقتصادی شدن فعالیت توسعه زیرساخت ارتباطی فیبر نوری                                                              | کاهش هزینه تمام شده با اعطای تسهیلات یارانه‌ای دولتی بانک‌ها به‌ویژه پست‌بانک یا صندوق توسعه فیبر نوری                                                                                    |
| عدم همکاری سایر نهادها                          | به طور خاص در شهرها، تاکنون عدم همکاری شرکت مخابرات ایران و عدم اجازه استفاده از زیرساخت‌های این شرکت باعث افزایش هزینه‌های توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری شده است. | با تعامل با وزارت کشور، وزارت راه و شهرسازی و شهرداری‌های کشور برای اجرای پروژه فیبر نوری سیاست‌های تشویقی/تنبیهی لازم تدوین شوند.                                                        |
| نیاز به ارائه تضامین وام                        | نیاز به ارائه تضامینی نظیر ملک برای دریافت وام از بانک‌ها به‌خصوص پست‌بانک ایران                                                                              | تعامل با بانک مرکزی جهت امکان استفاده از دارایی‌های نامشهود و پروانه‌های شرکت‌ها به عنوان تضامین بانکی                                                                                    |

## جدول ۵. چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی در خصوص توسعه و افزایش اتصال در شبکه‌ی فیبر نوری کشور در سطح پیاده‌سازی و اجرا (اپراتورها و ...)

| پیاده‌سازی و اجرا (اپراتورها و ...)                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان چالش/نیاز                                           | توضیحات                                                                                                                                                                                                                                                                                             | راهکار پیشنهادی                                                                                                                                               |
| مشکلات دسترسی به کاربر نهایی                              | الزام به ایجاد دسترسی برای کاربر در شعاع ۳۰۰ متری                                                                                                                                                                                                                                                   | تفاهم با وزارت نیرو و شرکت توانیر جهت استفاده از تیرهای برق باهدف کاهش هزینه لایه دسترسی نهایی فیبر (۳۰۰ متر)                                                 |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | الزام شرکت مخابرات ایران به فراهم‌سازی امکان بهره‌برداری از کانال‌های ایجاد شده توسط این شرکت و داکت‌های مربوطه، در ازای دریافت مبلغی منطقی به دیگر اپراتورها |
| انحصار شرکت مخابرات در لایه دسترسی و شبکه انتقال بین‌شهری | نبود شبکه انتقال بین‌شهری درون‌استانی با تعرفه و ظرفیت مناسب، موجب تحمیل‌شدن هزینه سربار به اپراتورها می‌شود.                                                                                                                                                                                       | ایجاد شرکت مشترک پروژه - پروژه احداث در شهرهای بزرگ قابل واگذاری به چندین اپراتور نیست و به‌طورقطع تشکیل یک «شرکت مشترک پروژه» برای شهرهای بزرگ الزامی است.   |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | الزام شرکت مخابرات به عدم فعالیت در زمینه خرده فروشی و ارائه سرویس و تمرکز این شرکت بر توسعه شبکه                                                             |
| مشکلات فیلترینگ                                           | عدم وجود محتوای کافی و فیلترینگ سایت‌های خارجی ارائه‌دهندگان محتوا عدم تمایل و جذب مردم به شبکه‌ی فیبر نوری را می‌توان به دلیل پاسخ‌گویی نیازشان توسط سایر شبکه‌های کنونی عنوان کرد.<br>عدم وجود محتوای مناسب قابل‌پیاده‌سازی در شبکه‌ی فیبر، موضوع بسیار مهمی در عدم تحریک تقاضای کاربر خانگی است. | حذف فیلترینگ در شبکه‌ی فیبر نوری به جهت افزایش تمایل کاربر به اتصال به این شبکه                                                                               |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ایجاد سازوکاری جهت حمایت از تولیدکنندگان محتوا                                                                                                                |

## جدول ۶. چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی در خصوص توسعه و افزایش اتصال در شبکه‌ی فیبر نوری کشور در سطح کاربری (مردم)

| کاربری (مردم)                              |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان چالش/نیاز                            | توضیحات                                                                                                                                      | راهکار پیشنهادی                                                                                                                                                        |
| عدم آگاهی کاربران از مزایای شبکه فیبر نوری | از آنجایی‌که کاربران از مزایای به‌کارگیری شبکه‌ی فیبر نوری مطلع نیستند، حاضر به پرداخت هزینه‌های نسبتاً بالای اولیه اتصال به شبکه، نمی‌شوند. | آگاهی‌رسانی عمومی از طریق رسانه‌های جمعی درباره مزایا و امکانات به‌کارگیری شبکه‌ی فیبر نوری می‌تواند اتصال را افزایش داده و همکاری مردم در ۳۰۰ متر نهایی را بیشتر کند. |

| کاربری (مردم)                      |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                              |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان چالش/نیاز                    | توضیحات                                                                                                                                                       | راهکار پیشنهادی                                                                                                                              |
| قیمت بالای مودم برای کاربران نهایی | یکی از چالش‌های جذب کاربر جدید به شبکه‌ی فیبر نوری، هزینه‌ی بالای تجهیزات اتصال و مودم است که باعث ایجاد عدم تمایل کاربر نهایی به استفاده از این شبکه می‌شود. | حمایت از مردم با همکاری پست‌بانک و صندوق حمایت از توسعه فیبر نوری جهت اقساطی شدن هزینه اتصال                                                 |
|                                    |                                                                                                                                                               | ارائه مودم رایگان برای کاربران جدید                                                                                                          |
|                                    |                                                                                                                                                               | افزایش میزان مشوق‌های مرتبط با اتصال                                                                                                         |
|                                    |                                                                                                                                                               | الزام به نصب زیرساخت‌های اولیه‌ی استفاده از شبکه‌ی فیبر نوری در ساختمان‌های در حال ساخت در چارچوب آیین‌نامه‌های مربوط به نظام‌مهندسی ساختمان |
|                                    |                                                                                                                                                               | برنامه‌ریزی برای تسهیل واردات مودم و افزایش رقابت در تولیدات داخلی این حوزه                                                                  |
|                                    |                                                                                                                                                               | کاهش تولید نسل‌های قدیمی مودم و تمرکز تولید داخل بر تولید نسل‌های جدید مودم                                                                  |

## ۴ جمع‌بندی

بر اساس مطالعه‌ی انجام‌شده و بر اساس مستندات پروژه‌ی فیبر نوری کشور، اگرچه تلاش زیادی در جهت توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری صورت‌گرفته است و دولت نیز با ایجاد تسهیلات برای اپراتورها تعامل و همکاری مؤثری با این بخش داشته است و علی‌رغم تکالیف وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در ایجاد شبکه‌ی فیبر در کشور و التزام به ایجاد دسترسی برای ۸۰ درصد از خانوارهای کشور به سرعت میانگین ۲۵ مگابیت بر ثانیه، متأسفانه تاکنون فقط بخش کوچکی از پوشش ایجاد شده توسط کاربران مورد استفاده قرار گرفته است.

دلایل عدم تمایل کاربر نهایی به استفاده‌ی از شبکه‌ی فیبر نوری، می‌تواند ابعاد اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و زیرساختی داشته باشد. با مطالعه و بررسی روند سایر کشورها در افزایش اتصال و میزان کاربری شبکه‌ی فیبر نوری، می‌توان به موارد مشابه زیادی رسید که نشان از این است که مسیری که اکنون کشور در مبحث فیبر نوری در حال پیمودن است تا حدود زیادی شبیه سایر کشورهای جهان است و تنها باید بتوان راهکارهای بومی مناسب جهت رویارویی و رفع چالش‌ها شناسایی و پیاده‌سازی کرد.

با یک بررسی همه‌جانبه و در تعامل با فعالان این زیست‌بوم و سنجش وضعیت کنونی شبکه‌ی فیبر نوری در کشور، می‌توان نتیجه گرفت که اصلاح نگاه و ساختار زمان‌بندی توسعه و ایجاد پوشش در کشور نیازمند بازنگری توسط متولیان بالادستی است و به‌طورقطع توجه و تمرکز بیشتر بر افزایش اتصال گام مؤثری در بازگشت سرمایه به زنجیره‌ی ارزش شبکه‌ی فیبر نوری کشور و توسعه‌ی آن خواهد شد.

همانند سایر بازارها، زمانی که هدف افزایش تعداد کاربران شبکه‌ی فیبر نوری است، لازم است رقبای این شبکه نیز بررسی شوند و تعرفه‌ی قیمتی خدمات توسط نهادهای ذی‌ربط به‌گونه‌ای تنظیم و بازنگری شود که امکان رقابت مؤثر و پذیرش شبکه‌ی فیبر نوری توسط کاربر، محقق شود.

به‌طور قطع در توسعه‌ی شبکه‌ی سراسری فیبر نوری در کشور با توجه به مساحت پهناور این سرزمین و پراکندگی جمعیتی، نیاز به همکاری و هماهنگی از طرف سایر وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌های دولتی وجود دارد و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات می‌تواند با ایجاد تفاهم‌نامه‌های بین سازمانی، گام مؤثری در سرعت‌بخشیدن به توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری کشور بردارد.

باتوجه به تنوع و تعداد زیاد فعالان زیست‌بوم شبکه‌ی فیبر نوری کشور، حضور فعال و به‌موقع سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، در فرایند حل‌وفصل اختلافات و شفاف‌سازی فرایندها، بسیار حائز اهمیت است.

نکته‌ی بسیار مهم در افزایش تمایل به استفاده از شبکه‌ی فیبر نوری، وجود محتوایی است که فقط قابل‌ارائه بر بستر شبکه‌ای با سرعت و امکانات فیبر نوری هستند؛ بنابراین مبحث تولید محتوا و سرویس‌هایی که سایر شبکه‌های کنونی فعال قادر به ارائه‌ی آن نباشند و توسط شبکه‌ی فیبر نوری محقق شوند، شایان‌ذکر است.

در یک جمع‌بندی می‌توان راهکارها را از سه زاویه‌ی حاکمیت، اپراتورها و کاربر نهایی (مردم) طبقه‌بندی کرد:

#### • در سمت حاکمیت مهم‌ترین موارد عبارت‌اند از:

- اصلاح و بازبینی مأموریت پروژه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری کشور و تمرکز و توجه بیشتر بر افزایش اتصال و جایگزینی رویکرد پوشش با رویکرد جذب کاربر؛ با هدف بازگشت سرمایه به زنجیره‌ی ارزش شبکه‌ی فیبر نوری کشور
- تأکید بر لزوم تدوین تفاهم‌نامه‌های کارآمد و همکاری بیشتر بین وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط در فرایند توسعه‌ی شبکه‌ی فیبر نوری کشور با هدف افزایش سرعت پیاده‌سازی
- توصیه و راهبری به اپراتورها جهت تشکیل «شرکت مشترک پروژه» جهت به‌کارگیری و استفاده از زیرساخت‌های مشترک و کاهش هزینه‌های سربار در زمان نصب و اجرای شبکه‌ی فیبر نوری کشور
- تلاش رسانه‌های عمومی و فراگیر در جهت ارتقای دانش و آگاهی عموم مردم از مزایا و خدمات فیبر نوری.
- رفع تعارض منافع اپراتورها با حضور به‌موقع سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی و شفاف‌سازی قوانین و ساختارها

- فعال‌سازی نظام حمایت از اپراتورها به دلیل افزایش تورم و افزایش هزینه‌های نصب و پیاده‌سازی شبکه و تلاش به جذب سرمایه‌گذار بخش خصوصی
- تصمیم‌سازی در خصوص زمان مناسب جهت غیرفعال کردن شبکه‌ی مسی در کشور
- اصلاح و بازبینی تعرفه‌های قیمتی رقباتی شبکه‌ی فیبر نوری با هدف افزایش تمایل کاربر به استفاده از شبکه‌ی فیبر

#### • در سمت ایجادکنندگان و خدمات‌دهندگان در بستر شبکه‌ی فیبر مهم‌ترین موارد عبارت‌اند از:

- عقد تفاهم‌نامه با وزارت نیرو و شرکت توانیر جهت استفاده از تیرهای برق با هدف کاهش هزینه لایه دسترسی نهایی فیبر (۳۰۰ متر) در سرعت‌بخشی به توسعه و خدمت‌رسانی به کاربران و متقاضیان بسیار کارآمد و مؤثر خواهد بود.
- شرکت مخابرات ایران به‌منظور فراهم‌سازی امکان بهره‌برداری از کانال‌های ایجاد شده توسط این شرکت و داکت‌های مربوطه، در ازای دریافت مبلغی منطقی با سایر اپراتورها همکاری نماید.
- توصیه می‌شود شرکت مخابرات ایران بر توسعه شبکه تمرکز نماید و فعالیت در زمینه خرده‌فروشی و ارائه سرویس را به سایر شرکت‌ها و اپراتورها واگذار نماید.
- حذف فیلترینگ در شبکه‌ی فیبر نوری به جهت افزایش تمایل کاربر به اتصال به این شبکه گامی مؤثر در تحریک تقاضا است.
- ایجاد سازوکاری جهت حمایت از تولیدکنندگان محتوا توسط اپراتورها و فراهم‌کنندگان خدمات، نیاز و تمایل به استفاده از شبکه‌ی فیبر نوری کشور را افزایش می‌دهد.

#### • در سمت کاربر نهایی (مردم) مهم‌ترین موارد در افزایش و جذب کاربری عبارت‌اند از:

- آگاهی‌رسانی عمومی از طریق رسانه‌های جمعی درباره مزایا و امکانات به‌کارگیری شبکه‌ی فیبر نوری می‌تواند اتصال را افزایش داده و همکاری مردم در ۳۰۰ متر نهایی را بیشتر کند.
- ارائه مودم رایگان برای کاربران جدید
- الزام به نصب زیرساخت‌های اولیه‌ی استفاده از شبکه‌ی فیبر نوری در ساختمان‌های در حال ساخت در چارچوب آیین‌نامه‌های مربوط به نظام‌مهندسی ساختمان
- برنامه‌ریزی برای تسهیل واردات مودم و افزایش رقابت در تولیدات داخلی این حوزه

کلام آخر این‌که، در نهایت افزایش آگاهی کاربران و اطلاع‌رسانی در خصوص مزایا و امکانات شبکه‌ی فیبر نوری و ایجاد تسهیلاتی جهت برخورداری عموم مردم از این شبکه، گامی مؤثر در افزایش

تعداد کاربران به این شبکه است و از آنجایی که دسترسی به شبکه‌ی فیبر نوری می‌تواند منجر به ایجاد ثروت و افزایش دانش در سطح عموم جامعه و کشور شود و دستیابی به عدالت اجتماعی را ممکن نماید، توجه و تمرکز بر افزایش تعداد کاربران یکی از نیازهای اصلی جامعه در شرایط کنونی است.

1. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/fiber-optics-market#:~:text=The%20global%20fiber%20optics%20market,6.9%25%20from%202023%20to%202030.>
2. <https://omdia.tech.informa.com/>
3. FTTH adoption drivers and hurdles in Europe, February 2023, FTTH Council Europe
4. <https://iranfttx.ir/>
5. <https://www.statista.com/statistics/990270/china-share-of-ftth-access-among-all-types-of-fixed-line-broadband-access/>
6. <https://news.cgtn.com/news/2022-05-18/China-builds-world-s-largest-mobile-broadband-and-fiber-optic-network-1a83bKY3sic/index.html>
7. <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/accelerating-high-speed-broadband-in-turkey-english.pdf>
8. Chen, Y., & Xu, S. (2022). "Digital Marketing Strategies for Fiber Optic Services." Journal of Marketing Research
9. Zhao, X., & Li, H. (2021). "Government Support for Fiber Optic Infrastructure Development." China Telecommunications Review.
10. Xu, S., & Liu, R. (2022). "The Impact of Promotions on Fiber Optic Internet Subscriptions." Telecommunications Economics
11. <https://www.ftthcouncil.eu/knowledge-centre/all-publications-and-assets/1710/ftth-b-global-ranking-2023>



پژوهشگاه ارتباطات  
و فناوری اطلاعات  
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

نشانی: تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی،

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

ایمیل: [info@itrc.ac.ir](mailto:info@itrc.ac.ir)