

# ارائه الگویی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات

لیلا نامداریان<sup>۱\*</sup>

استادیار، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)<sup>۲</sup>

## چکیده

شبکه ملی اطلاعات، شبکه‌ای بومی و متشکل از مراکز داده ملی، زیرساخت‌های ارتباطی و سرویس‌های نرم‌افزاری است که در سراسر ایران مستقر خواهد شد و خدمات دولت الکترونیکی و سرویس‌های رفاهی و اجتماعی را از طریق بستر فیبر نوری و با پهنای باند حداقل ۱۲ مگابیت بر ثانیه به مردم ایران ارائه خواهد کرد. ترکیب شبکه ملی و فاوا، کانال‌های بسیاری را برای اثرگذاری در برخواهد داشت که این اثرات می‌تواند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم باشد. اثرات مستقیم از سرمایه‌گذاری در فناوری و گسترش زیرساخت خود مشتق می‌شوند و اثرات غیرمستقیم از مظاهر فعالیت‌های اقتصادی متأثر از شبکه ملی که حاصل رشد و رونق اقتصادی است مانند بهبود کارایی و بهره‌وری شرکت، کاهش هزینه‌ها، نوآوری، جهانی شدن و استفاده از فرصت‌های حاصله از فعالیت‌های رشدی. شبکه ملی اطلاعات همچنین امکان پیدایش مدل‌های کسب‌وکار جدید، فرآیندهای نو، ابداعات جدید، کالاها و خدمات بهبود یافته و جدید را فراهم می‌نماید و نیز رقابت‌پذیری و انعطاف‌پذیری را در اقتصاد افزایش می‌دهد. بر اساس اهمیت این موضوع، هدف مقاله حاضر ارائه الگویی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات می‌باشد. این الگوی پیشنهادی فرآیندی، با روش مطالعه اسنادی و بهره‌گیری از ادبیات پهن باند ارائه شده است. گام‌های الگوی فرآیندی عبارتند از: ۱. مطالعه امکان‌سنجی و تدوین استراتژی کسب‌وکار شبکه ملی اطلاعات؛ ۲. اجرا (برنامه‌ریزی و کنترل طرح)؛ ۳. بررسی اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات و مطالعات سیاست‌گذاری اقتصادی آن.

**واژه‌های کلیدی:** شبکه ملی اطلاعات، مطالعات امکان‌سنجی، اثرات اقتصادی، اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات.

<sup>۱</sup>. \* و \* - نویسنده مسئول: استادیار پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، رشته سیاست‌گذاری علم و فناوری.

<sup>۲</sup>. Namdarian@irandoc.ac.ir.

## مقدمه

طبق برنامه پنجم توسعه، راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات جزء تکلیف دولت بوده و قرار است. در حال حاضر این شبکه طراحی شده و همان‌طور که وزیر ارتباطات اشاره کرد به‌زودی کار خود را به صورت آزمایشی آغاز می‌کند. البته به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی ایران در منطقه، توسعه پهنای باند ضروری است. کشور ایران باید به عنوان هاب منطقه، ترانزیت ترافیک را دنبال کند. شبکه ملی اطلاعات در این زمینه نقش مهمی دارد و قابلیت استفاده به منظور ترانزیت ترافیک و برقراری ارتباطات منطقه‌ای و بین‌المللی به عنوان هاب مخابراتی را دارا است (قانون برنامه پنجم، ۱۳۸۹). شبکه ملی اطلاعات، شبکه‌ای بومی و متشکل از مراکز داده ملی، زیرساخت‌های ارتباطی و سرویس‌های نرم‌افزاری است که در سراسر ایران مستقر خواهد شد و خدمات دولت الکترونیکی و سرویس‌های رفاهی و اجتماعی را از طریق بستر فیبر نوری و با پهنای باند حداقل ۱۲ مگابیت بر ثانیه به مردم ایران ارائه خواهد کرد. این شبکه مستقل از اینترنت جهانی عمل کرده اما به آن متصل است تا مردم علاوه بر دریافت خدمات ملی از طریق شبکه ملی اطلاعات، بتوانند از خدمات اینترنت جهانی نیز بهره‌مند باشند. در واقع در طرح شبکه ملی اطلاعات، قرار است شبکه‌های مختلفی مثل شبکه ملی مدارس، شبکه ملی بانکداری الکترونیکی، شبکه ملی کنترل ترافیک، شبکه ملی دانشگاه‌ها، شبکه ملی بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها، شبکه ملی سازمان‌ها و اداره‌ها، شبکه علمی کشور، شبکه ملی بازرگانی و ... به هم متصل شده و به صورت یکپارچه، خدمات دولت الکترونیکی را به مردم ایران ارائه کنند. وجود چنین شبکه‌ای علاوه بر تضمین دسترسی امن و پایدار به سرویس‌های ملی، کاربران را از پهنای باند بسیار بالایی برای ارتباط و انتقال اطلاعات بهره‌مند خواهد کرد. بر طبق گزارش‌های رسمی، سرعت انتقال اطلاعات در شبکه ملی بین ۱۲ تا ۲۰ مگابیت بر ثانیه خواهد بود که این سرعت برای راه‌اندازی بسیاری از سرویس‌ها و تکنولوژی‌های پهن‌بند، ویدئو کنفرانس، بازی آنلاین و مشاهده فیلم به صورت آنلاین و ... کافی است و قرار است این سرعت به عموم مردم عرضه شود. همان‌طور که ذکر شد، شبکه ملی اطلاعات ۳ پیش‌نیاز اساسی و مهم دارد که تنها با حضور و تأمین این پیش‌نیازها می‌تواند بازده حداکثری خود را به نمایش بگذارد. این پیش‌نیازها عبارتند از (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۱): شبکه ملی فیبر نوری، مراکز داده ملی، و سرویس‌ها و نرم‌افزارهای مبتنی بر شبکه. تا زمانی که سرویسی برای ارائه وجود نداشته باشد، مردم به سمت این شبکه تمایل پیدا نخواهند کرد و عملاً، شبکه کارایی لازم را نخواهد داشت و به همین جهت سرمایه‌گذاری در بخش تولید و توسعه سرویس‌های مبتنی بر این شبکه همچون بانکداری الکترونیکی، سرویس‌های آموزش الکترونیکی، سرویس‌های ارائه‌دهنده خدمات شهری و شهروندی به صورت الکترونیکی، سرویس‌های تفریحی و سرگرمی و ... در برنامه پنجم توسعه به صورت جدی مورد توجه قرار گرفته است. همچنانکه فناوری به رشد خود ادامه می‌دهد و پهنای باند افزایش می‌یابد، دامنه‌ای برای فعالیت شبکه ملی، به عنوان توانمندساز تغییرات ساختاری در اقتصاد، بسط یافته است که بر روی فعالیت‌ها و بخش‌های بسیاری اثر می‌گذارد. ترکیب شبکه ملی و فاوا، کانال‌های بسیاری را برای اثرگذاری در بر خواهد داشت که این اثرات می‌تواند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم باشد (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۰). اثرات مستقیم از سرمایه‌گذاری در فناوری و گسترش زیرساخت خود، مشتق می‌شوند و اثرات غیر مستقیم از مظاهر فعالیت‌های اقتصادی متأثر از شبکه ملی که حاصل رشد و رونق اقتصادی است (مانند بهبود کارایی و بهره‌وری شرکت،

کاهش هزینه‌ها، نوآوری، جهانی‌شدن و استفاده از فرصت‌های حاصله از فعالیت‌های رشدی). شبکه ملی همچنین امکان پیدایش مدل‌های کسب و کار جدید، فرآیندهای نو، ابداعات جدید، کالاها و خدمات بهبودیافته و جدید را فراهم می‌نماید. و نیز رقابت‌پذیری و انعطاف‌پذیری را در اقتصاد افزایش می‌دهد (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۲). با توجه به تأثیرات قابل ملاحظه شبکه ملی در اقتصاد، مقاله حاضر به دنبال پیشنهاد الگویی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات است. از آنجا که الگوهای مشابه و هم تراز شبکه ملی اطلاعات یافت نشده است و همچنین بارزترین ویژگی شبکه ملی اطلاعات پهنای باند گسترده آن است، لذا برای ارائه این الگوی پیشنهادی از ادبیات پهن باند بهره گرفته شده است.

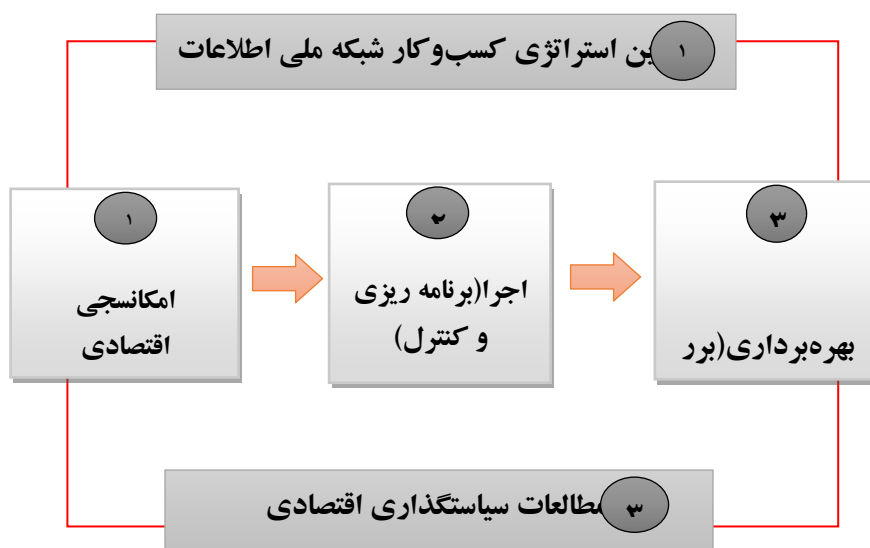
## ۱- ارائه الگوی نظری

در مقاله حاضر برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات، یک الگوی فرآیندی پیشنهاد شده است. همانگونه که پیش‌تر ذکر شد به دلیل فقدان الگوهای مشابه در این رابطه از ادبیات پهن باند بهره گرفته شده است. گام‌های این الگوی پیشنهادی عبارتند از:

گام ۱) مطالعه امکان‌سنجی و تدوین استراتژی کسب و کار شبکه ملی اطلاعات.

گام ۲) اجرا (برنامه‌ریزی و کنترل طرح)

گام ۳) بررسی اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات و مطالعات سیاست‌گذاری اقتصادی آن.



شکل ۱: مدل فرآیندی پیشنهادی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی

در ادامه اجزای هر کدام از این گام‌های الگوی پیشنهادی (شکل ۱) و پشتوانه نظری آنها به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

#### ۱-۱- گام اول الگوی پیشنهادی - امکان‌سنجی اقتصادی و تدوین استراتژی کسب و کار شبکه ملی اطلاعات

از آنجا که شبکه ملی اطلاعات همانند هر پروژه‌ای دیگر، مستلزم سرمایه‌گذاری است لذا اطمینان از اینکه صرف منابع و سرمایه انجام شده وجاهت دارد ضروری می‌باشد این توجیه ناظر بر دو وجه است یکی اینکه در پرتو این سرمایه‌گذاری اهداف مورد نظر تأمین شده باشد و دیگر اینکه مقرون به صرفه‌ترین برنامه کار و یا راه رسیدن به اهداف مورد توجه قرار گرفته باشد. بررسی تحقق این دو وجه موضوع مطالعات امکان‌سنجی است. بدین ترتیب برنامه طرح شبکه ملی اطلاعات که شامل ظرفیت یا وسعت، محدوده کار، منابع لازم، فناوری مناسب، روش‌های انجام کار، بودجه و زمان‌بندی طرح به‌ویژه نحوه تأمین مالی است محصول و نتایج مطالعات امکان‌سنجی است. به عبارتی این مطالعه امکان‌سنجی به منظور توجیه، برنامه‌ریزی، شناسایی و پیش سرمایه‌گذاری طرح صورت می‌پذیرد. در این مطالعه مرور و بررسی اجمالی‌ای در رابطه با مطالعات امکان‌سنجی کشورهایی که تجربه راه‌اندازی و استقرار شبکه‌های پهن باند را داشته‌اند صورت گرفته است. برای نمونه در مطالعه امکان‌سنجی پهنای باند دولتی و عمومی سانفرانسیسکو با استفاده از فیبر نوری فعالیت‌هایی نظیر ارزیابی نیازمندی‌های درون شهری، بررسی پتانسیل دارایی‌های شهری برای FTTP<sup>۳</sup>،<sup>۳</sup> بررسی فناوری‌های FTTP، طراحی FTTP و مشخص نمودن مدل‌های هزینه، مدل کسب و کار<sup>۴</sup> شبکه داخلی، تجزیه و تحلیل مالی FTTP و بررسی و پیشنهاد تأمین کنندگان مالی صورت گرفت (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۳).

در مطالعات امکان‌سنجی پهنای باند منطقه‌ای آنتاریوی غربی (ایالتی در کانادا) در سال ۲۰۱۲، اقداماتی نظیر: مشخص نمودن سرویس‌ها و خدمات قابل ارائه، مشخص نمودن ارائه دهندگان خدمات، مشخص کردن حیطه فعالیت، گزارش وضعیت جاری، گزارش وضعیت آینده، ارائه گزینه‌های نقشه راه انجام گرفته است (شرکت مخابرات کلمبیا، ۲۰۰۷).

در مطالعات امکان‌سنجی شبکه پهن باند شهرستان کِنباک<sup>۵</sup> در ایالات متحده آمریکا اقداماتی نظیر: بررسی اجمالی از حوزه پروژه و خدمات، بررسی برنامه بازاریابی، برنامه مهندسی، ارائه طرح تنظیم مقررات، بررسی منابع تأمین مالی بالقوه، ارائه امور مالی طرح کسب و کار انجام گرفته است (Hogan, ۲۰۱۲).

در مطالعات امکان‌سنجی پهن باند در ایالت مینه سوتی آمریکا اقداماتی نظیر: پیش‌بینی هزینه‌ها و درآمدهای کسب و کار، بررسی دست اندرکاران و شرکای دولتی و خصوصی، بررسی سناریوهای تکنولوژی و بررسی قهرمانان ملی صورت گرفته است (Bu-reka, ۲۰۱۲).

<sup>۳</sup>. Fiber-To-The-Premise.

<sup>۴</sup>. Business Model

<sup>۵</sup>. Kanabec

در مطالعات امکان‌سنجی شهر لامپوک (شهری در کالیفرنیا)<sup>۶</sup> اقداماتی نظیر: مطالعه انواع تکنولوژی‌های پهن باند، طراحی مفهومی سیستم، ارائه مدل پایه کسب و کار، و الزامات قانونی صورت گرفته است (Treacy, ۲۰۱۴).

به این ترتیب با توجه به اقدامات صورت گرفته در مطالعه امکان‌سنجی کشورهای مورد مطالعه مذکور، به صورت خلاصه در جدول ۱ ارائه شده است:

**جدول ۱: مطالعات امکان‌سنجی کشورهای مورد مطالعه**

مطالعات امکان‌سنجی	اقدامات انجام شده
مطالعات امکان‌سنجی پهنای باند منطقه‌ای آنتاریوی غربی (ایالتی در کانادا) در سال ۲۰۱۲	مشخص کردن حیطه فعالیت، گزارش وضعیت جاری، مشخص نمودن سرویس‌ها و خدمات قابل ارائه، مشخص نمودن ارائه دهندگان خدمات، گزارش وضعیت آینده، ارائه گزینه‌های نقشه راه
مطالعات امکان‌سنجی شبکه پهن باند شهرستان کینباک <sup>۷</sup> در ایالات متحده آمریکا	بررسی اجمالی از حوزه پروژه و خدمات، بررسی برنامه بازاریابی، برنامه مهندسی، ارائه طرح تنظیم مقررات، بررسی منابع تأمین مالی بالقوه، ارائه امور مالی طرح کسب و کار
مطالعات امکان‌سنجی پهن باند در ایالت مینه سوتی آمریکا	پیش‌بینی هزینه‌ها و درآمدهای کسب و کار، بررسی دست اندرکاران و شرکای دولتی و خصوصی، بررسی سناریوهای تکنولوژی و بررسی قهرمانان ملی
امکان‌سنجی شهر لامپوک <sup>۸</sup> (شهری در کالیفرنیا)	مطالعه انواع تکنولوژی‌های پهن باند، طراحی مفهومی سیستم، ارائه مدل پایه کسب و کار، الزامات قانونی

بر اساس جدول ۱، مهمترین سوالاتی که در این گام با آنها مواجه می‌باشیم به شرح زیر است:

- آیا راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر است؟
- سرویس‌ها و خدمات قابل ارائه پس از اجرای طرح و هزینه‌های مربوط به آنها کدام‌اند؟
- ارائه دهندگان خدمات طرح به تفکیک سرویس و قابلیت‌ها و توانمندی‌های کدام‌اند؟
- سناریوهای تکنولوژی شبکه ملی اطلاعات کدام‌اند؟

۶. Lompoc

۷. Kanabec

۸. Lompoc

- مدل کسب و کار شبکه ملی اطلاعات کدام است؟
  - الزامات قانونی و حقوقی شبکه ملی اطلاعات کدام است؟
  - منابع مالی بالقوه و تأمین کنندگان مالی طرح کدام اند؟
  - امور مالی مربوط به طرح کسب و کار کدام اند؟
- به منظور پاسخ گویی به این سوالات گام ها و اقدامات طبق جدول ۲ پیشنهاد شده است:

## جدول ۲: گام ها و مجموعه اقدامات مطالعه امکان سنجی شبکه ملی اطلاعات

گام ها	اقدامات ذیل گام ها
بررسی جامع از حوزه طرح و خدمات آن	<input type="checkbox"/> مشخص نمودن هدف طرح شبکه ملی اطلاعات بر اساس اسناد بالادستی و یا اسناد هم سطح. <input type="checkbox"/> بررسی و تحلیل دست اندرکاران، شرکای دولتی و خصوصی، ذی نفعان توسعه شبکه ملی اطلاعات (قابلیت های اصلی، نقش، اختیارات و حوزه عملکردی و تبیین نحوه تعامل آنها با یکدیگر). <input type="checkbox"/> گزارش سرویس های قابل ارائه پس از اجرای طرح. <input type="checkbox"/> گزارش تحلیل ارائه کنندگان (اپراتورها) خدمات مشتمل بر: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تعیین نوع (دولتی/غیر دولتی)</li> <li>✓ تحلیل کیفی و کمی توانمندی هر ارائه دهنده (توان مالی، نیروی انسانی، تجهیزات و امکانات مورد نیاز) به تفکیک سرویس.</li> </ul> <input type="checkbox"/> بررسی اجمالی از پتانسیل دارایی های موجود (زیر ساخت / متخصصان/ منابع مالی) و دارایی های مورد نیاز (تجزیه و تحلیل شکاف) <input type="checkbox"/> گزارش وضعیت مالکیت و ساختار سازمانی بهره برداری، مدیریت، نگهداری و ... شبکه و سرویس های آن
تحلیل بازار و تدوین استراتژی کسب و کار	<input type="checkbox"/> برگزاری جلسات با ذی نفعان و افراد کلیدی توسعه شبکه زیرساخت پهن باند در ایران. <input type="checkbox"/> تحلیل بازار به تفکیک سرویس از بعد مشتریان (سن، موقعیت، میانگین درآمد، جنسیت، سبک زندگی، شغل، تحصیلات، علت نیاز به سرویس، دولتی و غیر دولتی، کسب و کار، خانوار و ...) و شناسایی نیازمندی های آنها. <input type="checkbox"/> اندازه بازار و روندهای آن، تخمین سهم بازار و فروش (میزان تقاضای هر سرویس، روش های برآورد بازار، روند تغییرات تقاضا، حجم فروش و ...). <input type="checkbox"/> ارزیابی آینده بازار (سهم آینده بازار، تغییرات احتمالی، تغییرات مشتریان، تغییرات صنعت و ...). <input type="checkbox"/> رقابت، حساسیت ها و خطر ها (تعداد رقبای، محصولات، ساختارهای قیمت، تبلیغات، فعالیت های ترویجی و نحوه توزیع سرویس، برنامه های خاص رقبای، نقاط ضعف و قوت رقبای، سیاست های آینده بازار در مورد بازار و قیمت ها و تنوع سرویس ها، تعداد و قدرت و انحصاری شدن و غیر انحصاری شدن و ...). <input type="checkbox"/> بازاریابی (تبلیغات، فروشندگان، کانال های توزیع (عمده فروشی و خرده فروشی)، تکریم مشتری، خدمات پس از فروش).
سناریوهای تکنولوژی و استخراج مدل کسب و کار	<input type="checkbox"/> مشخص کردن حوزه های مختلف راه اندازی و تکنولوژی های قابل استفاده، هزینه های مربوط به آنها و تصمیم گیری در مورد استراتژی های شراکت بر اساس شرکای بالقوه. <input type="checkbox"/> گزارش مالی سرویس های قابل ارائه پس از اجرای طرح مشتمل بر: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ قیمت تمام شده به تفکیک هر سرویس</li> <li>✓ تعرفه هر سرویس</li> <li>✓ محاسبه نقطه سر به سر هر سرویس</li> <li>✓ دوره برگشت سرمایه</li> <li>✓ درآمد ایجاد برای سرمایه گذار و دولت به تفکیک سال</li> <li>✓ بازگشت سرمایه</li> </ul>

گام ها	اقدامات ذیل گام ها
طرح تنظیم مقررات	<input type="checkbox"/> تعیین ملاحظات قانونی و حقوقی بر اساس سناریوی تکنولوژی که مورد استفاده قرار می گیرد، سرویس های نهایی پیشنهاد شده به مشتری و روابط تجاری برای ایجاد و ساخت شبکه.
منابع تأمین مالی بالقوه	<input type="checkbox"/> شناسایی گزینه های ممکن تأمین مالی و پیشنهاد روش تأمین (منابع عمومی، داخلی، تسهیلات، اوراق مشارکت، فاینانس و...) به تفکیک ارزی و ریالی
امور مالی مربوط به طرح کسب و کار	<input type="checkbox"/> فراهم نمودن اجزای مالی زیر بر اساس مدل کسب و کار شناسایی شده برای طرح: <input checked="" type="checkbox"/> ترازنامه ها <input checked="" type="checkbox"/> صورت نامه های درآمد <input checked="" type="checkbox"/> صورت نامه های جریان نقد <input checked="" type="checkbox"/> تجزیه و تحلیل سربه سر هزینه های عملیاتی و سرمایه <input checked="" type="checkbox"/> تحلیل حساسیت پاسخ های رقابتی

### ۲-۱- گام دوم الگوی پیشنهادی - اجرا (برنامه ریزی و کنترل طرح)

پس از فازهای مطالعات امکان سنجی و تدوین استراتژی کسب و کار شبکه ملی اطلاعات، در فاز اجرا به برنامه ریزی و کنترل طرح پرداخته می شود. فاز اجرا شامل چهار گام ۱. تعریف پروژه ها ۲. سرمایه گذاری ها ۳. منابع مورد نیاز و ۴. هزینه های قبل از طرح است.

### تعریف پروژه ها ۲-

تعریف پروژه های شبکه ملی اطلاعات در این مرحله انجام می شود. هدف از فاز تعریف پروژه های طرح شبکه ملی اطلاعات، تعیین این موضوع است که "در چه پروژه هایی، به چه میزان و در کجا سرمایه گذاری شود؟" بعضی از پروژه های کلان شامل که در این مرحله در نظر گرفته می شوند.

الف) افزایش پورت های پرسرعت ثابت و سیار

پورت های ثابت شامل:

- افزایش پورت DSL

- افزایش پورت FTTX

پورت های سیار شامل:

- افزایش ظرفیت WiMax

- افزایش ظرفیت ۳G و ۴G

میزان پوشش در کشور تعیین می شود. هدف از این پروژه ها افزایش دسترسی است. استفاده هر کدام از گزینه های فوق با توجه به موقعیت جغرافیایی، شهری و روستایی، امکان پذیری و ضرورت ارائه، امنیتی (مکان های خاص نیاز به استفاده از نوع

تکنولوژی خاص استفاده کنند) تعیین خواهد شد. این موضوع که کدام پورت توسط چه کسی ارائه شود تعیین خواهد شد. توجه خصوصی و دولتی بودن، میزان سرمایه‌گذاری، میزان بودجه و زمان‌بندی پروژه از دیگر خروجی‌های این مرحله خواهد بود. به عبارت دیگر در این نوع پروژه‌ها به بررسی این موضوعات کدام پورت به چه میزان و در کجا سرمایه‌گذاری شود پرداخته می‌شود. مشتریان تفکیک و نوع دسترسی آن‌ها مشخص می‌شود.

ب) افزایش ظرفیت شبکه انتقال، توسعه شبکه فیبر نوری کشور، افزایش ظرفیت شبکه IP کشوری

افزایش IP مستلزم این است که شبکه فیبر درون استان‌ها و بین استان‌ها توسعه پیدا کند و در کنار توسعه تجهیزات فیبری لازم است که ظرفیت شبکه انتقال نیز افزایش پیدا کند.

ج) افزایش ظرفیت متروی استانی

در حال حاضر افزایش ظرفیت متروی استانی به عهده بخش دولتی است. پس از اجرای شبکه ملی اطلاعات لازم است تعیین شود که آیا الزامی به ورود بخش دولتی است یا خیر. در صورت الزام چگونگی ورود بخش دولتی مشخص می‌شود. سپس مشخص خواهد شد که ظرفیت موجود پاسخگوی نیاز آتی هست یا خیر و اگر نیست چگونگی توسعه ظرفیت مشخص می‌شود. هدف از این پروژه افزایش گردش اطلاعات استانی است.

د) توسعه مراکز ملی داده ملی و استانی

دولتی یا خصوصی بودن مراکز داده مکان و چگونگی آن‌ها تعیین می‌شود. اگر قرار بر این باشد که مراکز ملی داده در اختیار هر دو بخش ملی و استانی باشد نحوه تعامل و به اشتراک‌گذاری آن‌ها با هم مشخص می‌شود. نحوه سرمایه‌گذاری دولت در مراکز داده نیز مشخص خواهد شد.

ر) ایجاد و توسعه مرکز IXP

هدف از این پروژه گردش اطلاعات در داخل کشور است. لزوم ایجاد مراکز IXP، تعداد آن‌ها مشخص می‌شود، آیا دولت موظف به وارد کردن است یا اپراتورها؟ نحوه استفاده از IXP و جایگاه آن در شبکه ملی اطلاعات مشخص می‌شود و اگر دولتی باشد، هزینه‌های آن مشخص می‌گردد (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۳).

## ۲-۱- سرمایه‌گذاری‌ها

برای مشخص نمودن نحوه و میزان سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها سوالات ذیل مطرح است (Mckinnenconsulting):  
۲۰۰۳:



الف) چرا باید در پروژه‌های شبکه ملی اطلاعات سرمایه‌گذاری شود؟

پس از استخراج پروژه‌های شبکه ملی اطلاعات از "ارزیابی و تدوین برنامه کلان تحول شبکه پهن باند ملی"، در این گام اهداف پروژه‌ها مشخص می‌شود به صورتی از شکست آن در بازار جلوگیری و فایده‌های اقتصادی - اجتماعی آنها مشخص می‌شود. ضروری است که از طریق انجام مصاحبه‌های اکتشافی با مدیران اجرایی شبکه ملی اطلاعات، اهداف سرمایه‌گذاری در پروژه‌های راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات تعیین و چگونگی استفاده از بودجه در هر یک از پروژه‌ها به طوری که منجر به ایجاد ارزش‌های اقتصادی - اجتماعی مشخص شود. در این گام اهداف پروژه‌های قبلی اجرا شده هم - راستا با شبکه ملی اطلاعات مانند پروژه‌های افزایش پهن باند در کشور و میزان موفقیت و فایده‌های حاصل از این پروژه - ها نیز بررسی می‌شوند.

ب) چگونه و از چه مدلی برای سرمایه‌گذاری استفاده شود؟

پس از مشخص شدن زیرساخت‌هایی که در آنها سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد، در گام بعدی به درک ارزش هر یک از انواع مدل‌های سرمایه‌گذاری و انتخاب کارآمدترین و مناسب‌ترین مدل با توجه به شرایط پرداخته می‌شود. انواع مدل‌های مختلف سرمایه‌گذاری و مزایا و معایب هر یک را سنجیده و تناسب آن‌ها را برای انواع مختلف سرمایه‌گذاری در شبکه ملی اطلاعات مشخص می‌شود. برای ترغیب سرمایه‌گذاری در پروژه‌های شبکه ملی اطلاعات برای بازه‌های زمانی مختلف برنامه‌های توجیه اقتصادی طرح ارائه می‌شود.

ج) چگونه بر خروجی مدیریت و ممیزی صورت گیرد؟

هدف از این مرحله اطمینان از تحویل و عملیات موفقیت‌آمیز و ارائه شواهد و مستندات برای ممیزی است. در واقع برای اطمینان از خروجی سرمایه‌گذاری‌ها و صرف بودجه مؤثر در این گام ممیزی و مدیریت انجام می‌شود. این مرحله به راه‌های مختلفی که مدیران برای ممیزی اجرای پروژه‌ها و متناسب بودن هر یک از روش‌ها برای شرایط مختلف پرداخته می‌شود. این مرحله به عنوان بخشی از برنامه‌ریزی نیاز است چون سرمایه‌گذاران دولتی و خصوصی نیاز به مدیریت و ممیزی سرمایه‌گذاری‌های خود از قبل دارند.

د) برای کاهش ریسک و مدیریت هزینه چه فعالیت‌هایی را می‌توان انجام داد؟

در این مرحله تمهیداتی که برای کاهش هزینه پیاده‌سازی شبکه ملی اطلاعات لازم است در نظر گرفته می‌شود (مانند استفاده مجدد از زیرساخت‌های موجود) و برای مدیریت ریسک‌های قبل و بعد از اجرای طرح شبکه ملی اطلاعات برنامه‌ریزی دقیق صورت می‌گیرد. استراتژی‌های پیاده‌سازی با توجه به مناطق مختلف جغرافیایی (روستایی، شهری، کلان شهر) به صورتی در نظر گرفته می‌شود که هزینه‌ها به حداقل و بیشترین کارایی با توجه به میزان توزیع تقاضا در این نقاط برسند.

## ۲-۲- گام سوم الگوی پیشنهادی- تحلیل اثرات اقتصادی و مطالعات سیاستگذاری

با توجه به افزایش قابل توجه سرمایه‌گذاری در شبکه ملی اطلاعات که عموماً اشاره به ارتباطات پهن باند یا ارتباطات پرسرعت سرعت اینترنت دارد، بررسی اثرات اقتصادی این ارتباطات پهن باند روی وضعیت اقتصادی کشور حائز اهمیت بسیار است. اگرچه اندازه‌گیری اثرات اقتصادی این پدیده نیاز به آمارها و ارقام درست و دقیق در هر کشوری دارد و از زمان پیداش و شروع گسترش این نوع ارتباطات باید داده‌های مربوطه جمع‌آوری شود تا تحلیل درستی صورت گیرد و این کار در خیلی از کشورها یا انجام نمی‌شود یا به صورت درست و دقیق بررسی نمی‌شود، اما علی‌رغم این چالش‌ها و دیگر مشکلات، اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) در گزارشی که در سال ۲۰۱۲ منتشر کرده اثرات کلان اقتصادی پهن باند را به تفصیل مورد بررسی قرار داده است (Kim, Kelly and Raja, ۲۰۱۰).

علی‌رغم چالش‌های موجود دو دیدگاه مطرح در این زمینه وجود دارد: یکی به رهبری اقتصاددان معروف هاروارد رابرت بارو است که مدلی تحت عنوان تغییر تکنولوژیکی درون‌زا معرفی کرده و اثرات تجمیعی و کلان پهن باند را روی توسعه اقتصادی بررسی کرده است. در این دیدگاه پرسش اصلی این است که نقش و سهم پهن باند روی رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) و همچنین بر بهره‌وری و اشتغال چیست؟

دیدگاه دوم اثرات پهن باند را از نگاه اقتصاد خرد بررسی می‌کند و در سطح شرکت است و بر نقش و سهم پهن باند روی بازدهی فرایندهای کسب‌وکار و رشد فروش تأکید دارد. پرسش اصلی در این حالت درک میزان بازگشت سرمایه‌گذاری روی پهن باند و IT در سطح شرکت است. پژوهش‌های انجام شده در هر دو حوزه ذکر شده این فرضیه را قویاً پشتیبانی می‌کند که پهن باند اثر مهمی روی اقتصاد دارد (Katz, ۲۰۱۲).

نتایج چند مقاله در کشورهای اقتصادی با درآمد کم و متوسط که توسط بانک جهانی در سال ۲۰۰۹ انجام شده حاکی از آن است که ۱۰ درصد افزایش در ضریب نفوذ پهن باند سبب رشد GDP به میزان ۱,۳۸ شده است و این رقم در کشورها و اقتصادهای بالا سبب رشد GDP به میزان ۱,۲۱ شده است (Qiang, Rossotto and Kimura, ۲۰۰۹).

در مقاله دیگری که در چند کشور در زمینه اثر اشتغال‌زایی پهن باند شده است به عنوان نمونه در انگلستان با سرمایه‌گذاری ۵/۷ میلیارد دلار در طرحی به نام طرح بریتانیای دیجیتال حدود دویست و یازده هزار شغل مستقیم و غیر مستقیم ایجاد شده است.

در زمینه اثرات پهن باند روی بهبود بهره‌وری، پژوهش‌ها حاکی از آن است که کسب و کارهای الکترونیکی به میزان ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد به ترتیب روی بهره‌وری بخش‌های تولیدی، خدمات و اطلاعاتی تأثیر داشته است.

در مقاله حاضر تلاش بر این است تا اثرات شبکه ملی اطلاعات بر مهمترین متغیرهای خرد و کلان اقتصادی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. بدین ترتیب مهمترین سوالات مطرح در این بخش به شرح زیر است:

❑ اثرات اقتصادی مورد انتظار شبکه ملی اطلاعات کدام است؟

- اثرات مورد انتظار شبکه ملی اطلاعات بر هر یک از متغیرهای کلان اقتصادی کدام است؟
- اثرات مورد انتظار شبکه ملی اطلاعات بر هر یک از متغیرهای خرد اقتصادی مورد نظر کدام است؟

❑ اثرات اقتصادی محقق شده شبکه ملی اطلاعات کدام است؟

- شبکه ملی اطلاعات تا چه اندازه بر هر کدام از متغیرهای کلان اقتصادی تأثیرگذار بوده است؟
- شبکه ملی اطلاعات تا چه اندازه بر هر یک از متغیرهای خرد اقتصادی تأثیرگذار بوده است؟

در جدول زیر بر اساس مطالعات پیشین مهمترین شاخص‌های خرد و کلان اقتصادی که شبکه ملی اطلاعات بر آن تأثیرگذار می‌باشد شناسایی شده است. در مقاله حاضر هدف بررسی اثرات مورد انتظار و محقق شده شبکه ملی اطلاعات بر اساس شاخص‌های شناسایی شده در جدول شماره ۳ است.

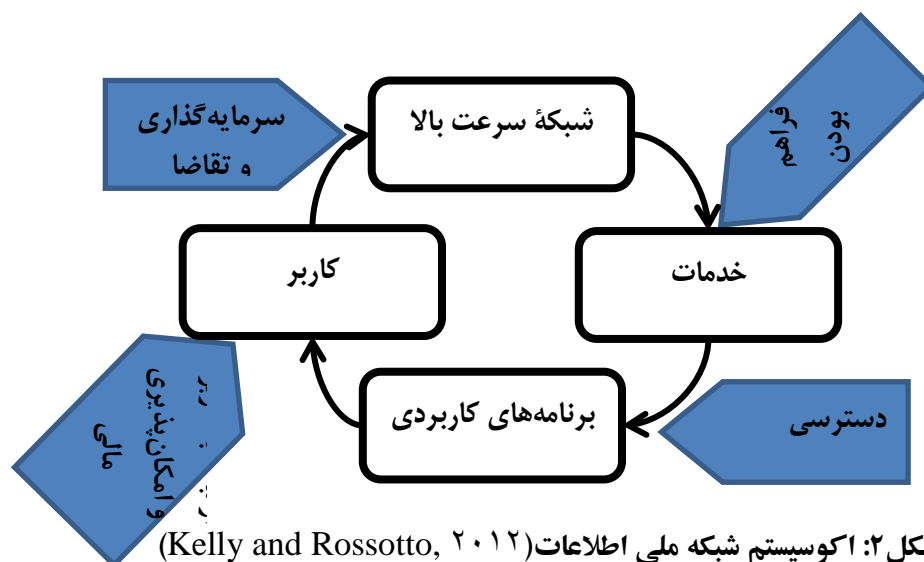
### جدول ۳: اثرات اقتصادی حاصل از اجرای طرح شبکه ملی اطلاعات

اثرات کلان اقتصادی مورد انتظار	اثرات خرد اقتصادی مورد انتظار
اشتغال	مزد
GDP	اجاره مسکن (پروکسی به ازای ارزش‌های ملک)
بهره‌وری	ایجاد کسب و کار (پروکسی به ازای تعداد شرکت‌ها)
GVA ارزش افزوده ناخالص	استقرار کارآمدتر مؤسسات تجاری
ثروت	نوآوری در مقاله و توسعه و عملیات کسب و کار
	ترویج استفاده از رایانش ابری و کاهش هزینه‌های کسب و کار.
	بهبود روابط با مشتری
	بهبود مدیریت زنجیره تأمین
	توسعه سرمایه‌های انسانی
	بهبود ستاده‌های بهداشت و پزشکی
	تغییر در فرآیندهای دولت و بهبود مشارکت شهروندان
	نوآوری در مقاله و توسعه و عملیات کسب و کار

بدین ترتیب به منظور مشخص شدن تصویر بهتری از میزان تحقق اهداف، لازم است که بر مبنای سناریوهای پیاده‌سازی شبکه ملی اطلاعات، مقادیر هدف مربوط به هر کدام از شاخص‌های مورد اشاره در جدول فوق مشخص گردد تا بعد از پیاده‌سازی شبکه ملی اطلاعات و ارزیابی تأثیر آن بر هر کدام از این شاخص‌ها، بتوان میان تأثیرات محقق شده و تأثیرات مورد انتظار مقایسه لازم را به عمل آورد. بر اساس بررسی اسناد بالادستی می‌توان برای شبکه ملی اطلاعات، اهداف اساسی زیر را قائل شد:

- توسعه اقتصادی و اجتماعی از طریق شبکه ملی اطلاعات به خصوص در حوزه آموزش و دولت الکترونیک.
- توسعه بخش خصوصی و رقابت‌پذیری آن در بستر شبکه ملی اطلاعات.
- توسعه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها به عنوان اهرمی برای توسعه اقتصادی و ابزاری برای گذار از بحران اقتصادی. برای تعیین راهبردها و سیاست‌های اجرایی شبکه، سیاست‌گذار و سازمان متولی مربوطه باید به دو نکته توجه داشته باشند. نکته اول جهت‌گیری برای تحریک و ترفیع توسعه استفاده از شبکه و نکته دوم در نظر گرفتن تمامی جوانب چالش‌های به‌کارگیری شبکه ملی است. انتظار می‌رود که این چالش‌ها چند لایه بوده و دو سمت عرضه و تقاضا را تحت تأثیر قرار دهد (Thompson and Garbacz, ۲۰۰۸). لذا به منظور تدوین راهبردها و سیاست‌های اجرایی کارآمد شناسایی اکوسیستم و اجزای شبکه ملی اطلاعات و چالش‌های مربوط به هر کدام از اجزای اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات ضرورت دارد. لذا مهمترین سوالاتی که در این بخش با آنها مواجه می‌باشیم به شرح زیر می‌باشد:

- اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات دارای چه اجزایی است؟
  - نقش دولت در توسعه شبکه ملی اطلاعات چیست؟
  - راهبردها و اقدامات سیاستی در اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات کدام‌اند؟
  - راهبردها و اقدامات سیاستی در مقابله با چالش‌های موجود در اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات کدام‌اند؟
  - راهبردها و اقدامات سیاستی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات کدام‌اند؟
- بانک جهانی در سال ۲۰۱۰ اجزای اکوسیستم شبکه پهن باند را در قالب یک چرخه که دارای دو سمت عرضه و تقاضا می‌باشد را برای جوامع در حال توسعه پیشنهاد نمود. این چرخه و اجزای مربوط به آن به شرح شکل ۲ زیر است (Kelly and Rossotto, ۲۰۱۲).



شکل ۲: اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات (Kelly and Rossotto, ۲۰۱۲)

به این ترتیب در مدل مفهومی ذیل مهمترین بخش‌هایی از شبکه که باید برای آن‌ها برنامه‌ریزی انجام داد، نشان داده شده است.

در سمت عرضه، چالش این نیست که باید حجم شبکه گسترش یابد بلکه طرح تجاری اپراتورهای شبکه، هزینه‌های شبکه، کیفیت خدمات شبکه و انتخاب تکنولوژی شبکه از چالش‌هایی است که برای عرضه شبکه ملی اطلاعات باید برای آن‌ها برنامه‌ریزی کرد. لازم به ذکر است که حتی توفیق در توسعه شبکه ضامن موفقیت آن نخواهد بود و دولت می‌بایست در بخش‌هایی که بخش خصوصی خدمات، برنامه‌های کاربردی و یا محتوای مناسب ارائه نمی‌کند، با تشویق تقاضا به توسعه تقاضا در این بخش کمک کند. لذا در مجموع دولت اگر می‌خواهد شبکه ملی اطلاعات موفق را پایه‌ریزی کند باید شبکه پهن باند را به صورت یک اکوسیستم با دو بخش اصلی عرضه و تقاضا در نظر داشته باشد و برای اجزای آن برنامه‌ریزی نماید.

سیاست‌های رقابتی باید به گونه‌ای باشد که توسعه شبکه و ارتقا خدمات را در پی داشته باشد در عین حال بخش خصوصی و دولتی می‌باید با توسعه نرم‌افزارهای کاربردی تقاضا برای شبکه را ارتقا دهد. برای این منظور ارتقا دانش کاربران ارزش شبکه را رشد خواهد داد. برخی از سیاست‌های کلی که می‌توان برای طرف عرضه و تقاضا پیشنهاد نمود می‌تواند به شرح جدول ۴ باشد:

### جدول ۴: راهبردهای اصلی پیشنهادی برای طرف عرضه و تقاضا

راهبردهای اصلی طرف تقاضا	راهبردهای اصلی طرف عرضه
پشتیبانی از زیرساخت شبکه توسط حاکمیت	توسعه رقابت بر مبنای خدمات قابل ارائه و تجهیزات در میان بخش خصوصی
توزیع خدمات و برنامه‌های کاربردی با حداقل قیمت	کاهش هزینه اولیه شبکه برای توزیع کنندگان اصلی
برنامه بلندمدت آموزش همگانی	ارتقا تجارت الکترونیک
	حمایت از تولید و توسعه محتوا
	توسعه رسانه‌های دیجیتال
	توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و زیرساخت شبکه
	آسان‌سازی ورود به بازار

### ۳- نتیجه‌گیری

شبکه ملی اطلاعات اثرات اقتصادی زیادی دارد مانند بهبود کارایی و بهره‌وری شرکت، کاهش هزینه‌ها، نوآوری، جهانی شدن و استفاده از فرصت‌های حاصله از فعالیت‌های رشدی). شبکه ملی همچنین امکان پیدایش مدل‌های کسب و کار جدید، فرآیندهای نو، ابداعات جدید، کالاها و خدمات بهبودیافته و جدید را فراهم می‌نماید. و نیز رقابت‌پذیری و انعطاف‌پذیری را در اقتصاد افزایش می‌دهد. بر اساس اهمیت این موضوع، هدف مقاله حاضر ارائه الگویی برای تقویت اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات می‌باشد. این الگوی پیشنهادی که به صورت فرآیندی است شامل سه گام کلی زیر است:

گام ۱) مطالعه امکان‌سنجی و تدوین استراتژی کسب و کار شبکه ملی اطلاعات.

گام ۲) اجرا (برنامه‌ریزی و کنترل طرح).

گام ۳) بررسی اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات و مطالعات سیاست‌گذاری اقتصادی آن.

در گام مطالعات امکان‌سنجی و تدوین استراتژی کسب و کار، به مطالعه برنامه امکان‌سنجی پهن باند برخی از کشورها پرداخته شد و مواردی که باید در مطالعه امکان‌سنجی شبکه ملی اطلاعات لحاظ شود بر اساس این مطالعه تطبیقی استخراج شدند. در مرحله اجرا (برنامه‌ریزی و کنترل) نیز مهمترین سوالاتی که مطرح است و باید پاسخ داده شود بیان شدند این سوالات عبارتند از: ۱. چرا باید در پروژه‌های شبکه ملی اطلاعات سرمایه‌گذاری شود؟ ۲. در چه نوع زیرساخت شبکه‌ای سرمایه‌گذاری شود؟ ۳. چگونه و از چه مدلی برای سرمایه‌گذاری استفاده شود؟ ۴. چگونه بر خروجی مدیریت و ممیزی

صورت گیرد؟ ۵. برای کاهش ریسک و مدیریت هزینه چه فعالیت‌هایی را می‌توان انجام داد؟ در گام بررسی اثرات اقتصادی شبکه ملی اطلاعات و مطالعات سیاست‌گذاری مقاله حاضر نیز مهمترین شاخص‌های خرد و کلان اقتصادی شبکه ملی اطلاعات که برای ارزیابی اثرات اقتصادی آن شناسایی شد و همچنین پیشنهاد شد که برای تقویت این اثرات اقتصادی باید شناخت کامل و درستی از اجزای اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات و چالش‌های مربوط به آنها حاصل شود و برای مرتفع نمودن این چالش‌ها برنامه‌ریزی نمود. در مقاله حاضر الگوی پیشنهادی برای شناخت اکوسیستم شبکه ملی اطلاعات همان الگوی پیشنهادی بانک جهانی در سال ۲۰۱۰ می‌باشد. در این مدل شبکه پهن باند را به صورت یک اکوسیستم با دو بخش اصلی عرضه و تقاضا در نظر گرفته شده است که برای اجزای آن باید برنامه‌ریزی نمود؛ همچنین بر اساس این مدل مفهومی برخی از سیاست‌های طرف عرضه و تقاضا پیشنهاد شد.

## مراجع

قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۸۹. تهران: مجلس شورای اسلامی. برگرفته از: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/۷۹۰۱۹۶> (دسترسی در ۳۰ مرداد ۱۳۹۵).

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات. ۱۳۹۲. تدوین سند جذب سرمایه‌گذاری و گسترش فضای کسب و کار دیجیتال و اشتغال در شبکه ملی.

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات. ۱۳۹۱. بررسی فضای کسب و کار در شبکه ملی.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات. ۱۳۹۳. دلایل ایجاد شبکه ملی اطلاعات، برگرفته از سایت:

<http://www.etc.ir/Default.aspx?tabid=۴۲۰> (دسترسی در ۲۰ تیر ۱۳۹۵)

Bu-reka (۲۰۱۲). Robust Broadband Network Feasibility Study for Kanabec County. Kanabec County, MN.

Columbia Telecommunications Corporation(۲۰۰۷), Retrieved at:

<http://www.ctcnet.us/SFFiberFeasibilityReport.pdf>(Accessed on August ۲۰, ۲۰۱۶).

Hogan, G. ۲۰۱۲. broadband feasibility study steering, Western Ontario warden's CAUCUS.

Kim, Y. , T. Kelly , S. Raja, ۲۰۱۰. Building broadband: Strategies and policies for the developing world, Global Information and Communication Technologies(GICT) Department World Bank.

Kelly, T., M.Rossotto, ۲۰۱۲. Broadband Strategies Handbook, Development Association or The World Bank, Washington.

Katz, R. ۲۰۱۲. The impact of broadband on the economy: Research to date and policy issues. International Telecommunications Union, Geneva.

McKINNEN Consulting. ۲۰۰۳. Lompoc broadband services feasibility study, retrived at: <http://www.tellusventure.com/downloads/reference/LompocStudy.pdf>

Treacy, A. ۲۰۱۴. Lessons from Rural Minnesota Broadband Feasibility Studies, BLANDIN FOUNDATION, Retrieved at:

[http://blandinfoundation.org/files/resources/Feasibility\\_Studies\\_-\\_01-31-14\\_2.pdf](http://blandinfoundation.org/files/resources/Feasibility_Studies_-_01-31-14_2.pdf)(Accessed on August 20, 2016).

Thompson, H., & C. Garbacz,(2008, June). Broadband impacts on state GDP: Direct and indirect impacts. In International Telecommunications Society 14th Biennial Conference.

Qiang, C. Z. W., C. M. Rossotto, & K.. Kimura. 2009. Economic impacts of broadband. Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact .

---

**Providing a model for strengthening the economic impacts of the  
national information network**

---



Leila Namdarian<sup>٩,\*</sup>

Assistant professor at Iranian research institute for information science and technology(IRANDOC), Namdarian@irandoc.ac.ir

### **Abstract**

National Information Network is a local network included the national data centers, communications infrastructure and software services. It will be deployed throughout the country, and provide e-government services and welfare and social services by the optical fiber and broadband at ١٢ Mbps for Iranian people. Combination national network and ICT lead to many direct and indirect impacts. The direct impacts are results of investment in technology and infrastructure development and indirect impacts are results of the economic activities by the national network such as improving the efficiency and productivity of the company; reduce costs, innovation, globalization and opportunities arising from growth activities. The national network generate the new business models, new process, new innovations, new products and services and provides improved flexibility and competitiveness. According to the important role of national network in economy, the aim of this study is providing a model for strengthen the impacts of national network. This proposed model consists of three main steps: step١) feasibility study and develop a business strategy; step٢) implementation(planning and control); step٣) evaluating the economic impact of the national network and policy- making for it.

**Keywords:** National Information Network, feasibility study, economic impacts, National information Network Ecosystem.

---

<sup>٩</sup>. Corresponding author: Faculty member of Iranian research institute for information science and technology(IRANDOC), science and technology policy-making.