

به نام خدا



دانشگاه علامه طباطبائی

عنوان درس: فن آوری اطلاعات

موضوع مقاله :

ظهور تکنولوژی بی سیم برای کشورهای در حال توسعه

نام استاد : جناب آقای دکتر حجاریان

تهیه کننده : روژین علی احمایی

رشته تحصیلی : مدیریت فن آوری اطلاعات

شماره دانشجویی : ۸۵۱۵۱۳۲۰۶

## چکیده

آمادگی شبکه ارتباطی یک کشور مقیاسی برای تخمین توانایی سهامداران آن، شهروندان، کسب و کار و دادن قدرت به تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup> است. از آنجایی که باند مخابراتی در کشورهای توسعه یافته بیشتر گسترش یافته است پتانسیل آن برای افزایش تعداد کاربران آن زیاد است. شبکه های Wi-Fi<sup>۲</sup> و قابلیت عملی شدن در سطح جهانی برای دسترسی به شبکه های ماکروویو (WiMax) نه تنها موجب تحول ارتباطات شبکه های مخابراتی در کشورهای توسعه یافته گشته است، بلکه برای کشور های در حال توسعه نیز فرصتی برای زدن پل ارتباطی بین بخش های مختلف دیجیتالی بوجود آورده است.

از آنجایی که بازار های به وجود آمده به دنبال جهش بزرگی هستند، می توانند سرعت با تکنولوژی های بی سیم نسل آینده مانند wi-fi و wi-max انطباق یابند، بنابراین مزایایی را فراتر از شبکه های بی سیم خود بدست می آورند.

سیاستگذاران باید به دنبال استراتژی های مناسب برای ارتقاء تکنولوژی های مخابراتی خود باشند تا بدین ترتیب از منافعی که در جایگزینی آنها به جای کابل های سنتی و DSL حاصل می شود بهره مند شوند. می توان یک چارچوب استراتژیک بی سیم در سه بخش اصلی و اقتصادی مجزا در کشورهای در حال توسعه پیشنهاد نمود: حوزه اقتصاد شهری که با اقتصاد جهانی و شهری یکپارچه شده است، حوزه اقتصاد نیمه شهری که منطبق با تئوری نیچه اند یا فعالیتهایی که در جهت ارتقاء فعالیت های حوزه ۱ کاربرد دارند، و حوزه ۳ یا اقتصاد روستایی که دارای اقتصاد غیر رسمی و دچار فقرند.

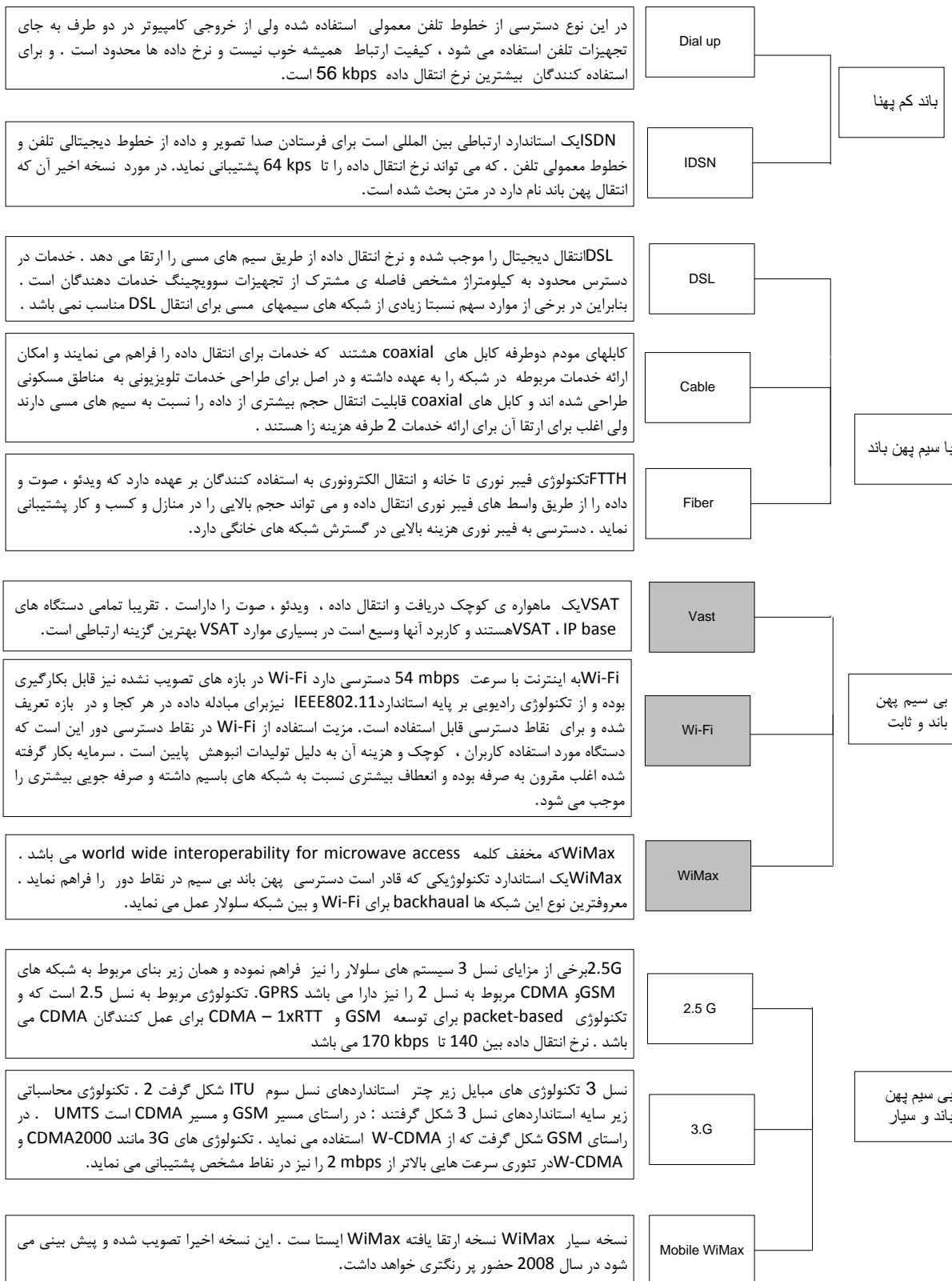
واژگان کلیدی: تکنولوژی های اطلاعاتی و ارتباطاتی، پهنای باند، Wi-Fi، WiMAX، شبکه های بی سیم، هند

### ۱. تحول تکنولوژی بی سیم و پهن باند

انقلاب صنعتی طی ۲ قرن گذشته در تاریخ نوع بشر تحولات و پیشرفتهایی ایجاد نمود [۱،۲]. و با حضور انقلاب تکنولوژی های جدید ارتباطاتی و اطلاعاتی پیشرفتهای دو چندان شدند. این انقلاب نه تنها برای شهروندان سودمند بوده بلکه اثرهای فراوانی بر اقتصاد بین المللی و اقتصاد جهانی داشته است. در نتیجه ارتباطات جهانی رو به رشد، مقدار اطلاعاتی که بصورت الکترونیکی انتقال می یابند بصورت بی حد و مرز در حال رشدند، که نتیجه آن سهولت ارتباطی است که در اغلب کشور ها قبلاً نبوده است.

<sup>۱</sup> Information and communication technology

<sup>۲</sup> Wireless fidelity



برای درک موفقیت واقعی تکنولوژیکی اطلاعاتی و ارتباطی نیازمند ارتباطات گسترده مخابراتی می باشیم که این ارتباطات تنها شامل انتقال اطلاعات نمی باشد بلکه صدا ، تصویر ، ویدئو و غیره نیز باید قابلیت انتقال داشته باشند . در این جا تعریف مشخصی برای باند پهن وجود ندارد ، بلکه تنها با سرعت و قابلیت آن در انتقال اطلاعات می توان آنرا شناخت. [۳]

### شبکه های بی سیم در مقابل شبکه های با سیم

در مقایسه با تکنولوژی های بی سیم ، شبکه های باسیم در حوزه های مشخص قادرند ارتباطی در همان سطح تکنولوژی های بی سیم ایجاد نمایند ولی این شبکه ها در هر جا و هر زمان قابل به کارگیری نیستند . شبکه های بی سیم با سرمایه کمتر و با سرعت بیشتری ارتقا می یابند ، هم چنین آنها انعطاف بیشتری برای تطبیق با تغییرات مربوط به پهنای باند از خود نشان می دهند . اگرچه برخی از تجهیزات و هزینه های الکترونیکی کاهش یافته اند ، ولی هزینه مربوط به زیر ساختهای عمرانی ، نیازمندیهای مربوط به سایت ها و قرار دادن فیبر های نوری و کابل های مسی ، بالا می باشند . ضروری است که هزینه ها را در مقابل منافع ناشی از بکار گیری شبکه های بی سیم در مقابل با سیم در نظر داشته باشیم . [۴, ۵]

شبکه های بی سیم به آسانی توسعه می یابند و خدمات آنها را می توان ظرف چند روز مهیا نمود . همانطور که pentland پیشنهاد نموده ، تکنولوژی بی سیم برای مناطق توسعه نیافته و روستایی بهترین گزینه پیشنهادی است . منطقی که پشت این حرف وجود دارد مربوط به زمانی است که تلفن اختراع شد ، چرا که سیم کشی برای تمام نقاط دنیا و برای تمام مردم جهان که حدود ۱ بلیون نفر بودند تا ۱۰۰ سال پس از اختراع تلفن طول کشید . با اختراع ساختار سلولی برای ارتباطات ، فراهم کردن امکانات ارتباط برای همان جمعیت یک بلیونی حدود ۲۰ سال طول کشید . شبکه های بی سیم دارای منافع اغراق آمیزی نسبت به شبکه های باسیم اند . در بعضی موارد ، اهداف شهری تنها بهبود اثربخشی کلی خدمات دولت برای ارائه خدمات اینترنتی بی سیم با هزینه کمتر به کسب و کارهای کوچک و کم در آمد است . دسترسی پهن باند بی سیم می تواند با قدرت خود موجب وجود آمدن اقتصادی شود که در آن سرمایه و نو آوری در تجارت الکترونیک ، دولت الکترونیک و هر نوع اقتصاد دیگر می باشد . [۷]

مهمتر اینکه، حقیقت این است که اینترنت به صورت یک ابزار روزانه در آمده است و دسترسی به شبکه بی سیم پهن باند بصورت فراگیر در زندگی روزمره وارد گشته است .

## ۱.۱ (Wi-Fi) Wireless fidelity

Wi-Fi ارتباطات دوطرفه با اینترنت را بطور مجازی و از هر نقطه با سرعت ۵۴ mbps فراهم می نماید. دستگاه های مجهز به Wi-Fi برای تکنولوژی های رادیویی که بر اساس استاندارد ۸۰۲.۱۱ برای ارتباط داده ای در هر جا و در هر رده از دسترسی اند به کار می رود .

### ۱.۱.۱ توانایی دسترسی

برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه ، نبود دسترسی به خدمات مربوط به انتقال داده و صوت با کیفیت بالا از مشکلات مربوط به شبکه ها بوده است. در طی چند سال اخیر کسانی که به تکنولوژی های ارتباطی پهن باند دسترسی نداشته اند از کاربردهایی مانند Internet protocol television (IPTV) و voice over internet protocol (VOIP) و تلفن ویدئویی محروم گشته اند. [۸]

کشورهای پیشرفته نیارمندانند که زیربنایی برای ارتباطات پهن باند که برای همگان قابل دسترسی باشد مهیا کنند . به این ترتیب به تشویق کاربردهای خدمات اجتماعی و دولت الکترونیک می پردازند . تکنولوژی دسترسی بی سیم Wi-Fi بدون شک یک گزینه جذاب برای انتقال داده ، صوت و ویدئو در مقایسه با شبکه های سنتی در کشورهای در حال توسعه است .

### ۲.۱.۱ دسترسی

در اغلب کشورها ، پهنای باند ۲.۴GHZ نیازی به مجوز ندارد . اگرچه برخی احتیاج به ثبت شدن دارند تا قابل بهره برداری باشند . Wi-Fi تبدیل به رایج ترین شکل استفاده از پهنای باند بدون نیاز به مجوز برای نقاط تحت پوششی که به Hot spot ، Hotzone و Hotcity معروفند، شده است .

این به دلیل دسترسی گسترده امواج رادیویی Wi-Fi است که از استاندارد IEEE۸۰۲.۱۱b و استانداردهای جدید آن ۸۰۲.۱۱g/a پیروی می کنند . Wi-Fi بصورت جهانی شناخته شده است و تنها استناداری است که برای توسعه دهندگان آن، تولیدکنندگان تجهیزات ، کسانی که خدمات مهیا می کنند و استفاده کنندگان نهایی در دسترس است .

سود ناشی از شبکه های Wi-Fi مقیاس بزرگ ، استفاده از خدمات roaming در میان مهیا کنندگان خدمات امکان پذیر است چراکه استاندارد IEEE۸۰۲.۱۱ برای محصولات جهانی گشته است .

### ۳.۱.۱ توانایی مالی

سود استفاده از شبکه های Wi-Fi اخیراً به عنوان ابزاری برای استفاده کنندگان آن است که بر اساس حجم زیاد تولیدات بصورت ارزان در دسترس است. سرمایه گذاری در زمینه آن مقرون به صرفه بوده و انعطاف بیشتری نسبت به ارتباطات سنتی با سیم فراهم می کند که در نتیجه آن قیمت تمام شده آن برای خدمات پهن باند Wi-Fi کمتر است. [۵]

یکپارچگی و قابلیت بکارگیری در میان فروشندگان مختلف محصولات، قیمت تمام شده Wi-Fi را کاهش داده است و موجب نفوذ سریع آن از بازار متمرکز به بازار انبوه در سطح جهانی شده است. حد اقل برای چند سال آینده، Wi-Fi به سرعت توسعه یافته و دسترسی به آن را برای همگان با قیمت کمتر از WiMax فراهم می کند.

### ۲.۱ WiMax

در بعضی از سطوح، انتظار می رود که WiMax از لحاظ قیمت و عملکرد شبیه به Wi-Fi باشد. خریداران و خدمات دهندگان WiMax معتقدند که روند توسعه اش شبیه به Wi-Fi خواهد بود. استاندارد سازی، تنها هزینه تجهیزات و اجزا را کاهش نخواهد داد، بلکه تولید انبوه را توانمند تر می کنند. هم چنین توانمندی بکارگیری میان خریداران مختلف را ایجاد می کند. فرکانس باند برای WiMax حدود ۳.۵ GHz است که بعد ها به ۵.۲ – ۵.۸ GHz نیز رسید. در بسیاری از کشورها از فرکانس باند ۲.۵-۲.۷ GHz استفاده می شود. راههای بسیاری برای توسعه WiMax وجود دارد. یکی از معمول ترین روشهای توسعه مهیا کردن backhaul نقاط دسترسی Wi-Fi است، هم چنین بعنوان یک backhaul میان برج های سلولی شکل معمول است. دومین نحوه توسعه نقاط نهایی دسترسی کاربران است که خدمات رسانی جایگزین کابل DSL به سازمانها و مناطق مسکونی را به عهده دارد [۱۱، ۱۰]. سومین نحوه، توسعه به اترنت در سطح شهری از یک نقطه به نقاط مختلف است که مستقیماً با شبکه های فیبر نوری رقابت می کند. چهارمین نحوه توسعه Wi-Max بر پایه استاندارد ۸۰۲.۱۶e است. در حالی که این استاندارد اخیراً تصویب شده است، این نکته باید مورد توجه قرار گیرد که انتظار نمی رود کاربران سریعاً با آن انطباق یابند.

### ۳.۱ اینترنت ماهواره ای VSAT<sup>۳</sup>

VSAT قابلیت این را دارد که یک ارتباط دوطرفه تجاری را در غالب مناطق کشوری مهیا نماید. بهره برداری از VSAT به وسیله یک ایستگاه ماهواره ای سیار و کوچک دریافت و ارسال است که، داده ها، ویدئو و صوت را بوسیله ماهواره انتقال می دهد. تکنولوژی VSAT یک شبکه ارتباطی بی سیم است که به وسیله یک سری ترمینال دریافت / ارسال کننده که اندازه

<sup>۳</sup> Very Small Aperture Terminal

قطر آنها بین ۳.۸ تا ۰.۶ است و به وسیله یک هاب مرکزی به یک ماهواره متصل می شود. این تکنولوژی برای مناطقی که به لحاظ جغرافیایی از هم دورند و یک زیر بنای ساخته شده وجود ندارد، مناسب است.

پیشرفت های اخیر تکنولوژیکی در VSAT ها موجب کاهش اندازه ی آنتن ها، سهولت استقرار آنها، فضای اشغالی کمتر و هزینه های سخت افزاری کمتر شده است.

## ۲. زیر بنایی برای ظهور اقتصاد جدید: مطالعه موردی هند

هند دومین کشور پر جمعیت جهان است. تولید ناخالص داخلی آن معادل ۱۰۰۰ دلار در سال است در حالی که در آمریکا، ژاپن، اروپای غربی تولید ناخالص داخلی معادل ۳۶۰۰۰ است. [۱۲]

اگرچه سرانه تولید ناخالص داخلی هند بسیار پایین است ولی متوسط نرخ رشد این اقتصاد برای سرمایه گذاران قابل توجه بوده است.

در طول دهه گذشته، پیشرفتهای هند به دنبال صنعتی شدن و تمرکز آن در بخش خدمات بوده است. بر خلاف دیگر کشورها، پیشرفت هند بر پایه پیشرفت در زمینه خدمات IT و نرم افزار بوده است که موجب شده سایر بخش های اقتصادی آن سریعتر رشد نمایند. یکی از فاکتور های اصلی پیشرفت هند مربوط به مهارت نیروی انسانی آنهاست. و هنوز هم نقاط بالقوه و فرصت های زیادی برای شناسایی دارد. با تمرکز بر روی خدمات IT هند وارد فاز جدیدی در تحول اقتصادی گشته است.

## ۱.۲. توسعه یک زیر ساختار برای اقتصاد بر مبنای دانش

دست یابی به موفقیت در زمینه برون سپاری خدمات IT و فرآیند های کسب و کار، هدف هند برای تبدیل شدن به مرکز فرآیند برون سپاری امور مهندسی و دانش است.

از آنجایی که اقتصاد روز به روز بیشتر دانشگرا شده، ضروری است که شهروندان به اینترنت و کامپیوتر آسانتر دست یابند.

بنابراین پروژه های مجتمع Telecenter در بالاترین سطح در سلسله مراتب توسعه یافته در هند قرار دارند. البته این استراتژی بیشتر به این باز می گردد که ICT قوی یک ابزار اولیه برای تجهیز هند به یک جامعه پیشرو در زمینه دانش است.

به این ترتیب برای ساخت یک جامعه قوی و متمدن با اقتصاد بر مبنای دانش ، نیازمند یک جریان اطلاعاتی در تمامی حوزه های اقتصادی می باشیم. به کمک یک زیر ساختار پهن باند و فراگیر ، هند می تواند کارهای اساسی انجام داده و به اهداف یک اقتصاد دانش محور دست یابد .

همانطور که Moss et al توضیح داده است [۱۴] ، مخابرات یکی از اجزای مهم قرن ۲۱ ام است همانطور که ایجاد بزرگراهها در قرن ۲۰ ام موضوع داغ روز بود . از آنجاییکه هند بر توسعه زیر ساختار در اواخر قرن ۲۰ تاکید داشت ، بدین ترتیب اینک خود را با استراتژی محوریت ICT انطباق داده و در جایگاه نسبتاً خوبی نسبت به کشورهای در حال توسعه قرار گرفته است .

### جدول ۱- تناسبات هند برای پروژه های مرتبط با IT

#### نقاط قوت

کشور اول در دنیا در زمینه خدمات نرم افزار

نیروی انسانی متخصص فراوان

رشد سریع بخش خدمات

نیروی کار ارزان برای تمام سطوح کاری

اعتبار بسیار خوب در بازار جهانی IT

داشتن افراد زیاد مسلط به زبان انگلیسی

یکی از کشورهایی که در زمینه اقتصادی رشد سریعی دارد (بین ۷-۸ درصد)

#### فرصت ها

هند از IT به عنوان ابزاری برای رشد اقتصادی خود هند استفاده کرد و بیشتر به کشورهای غربی خدمات ارائه می دهد .

دومین کشور پر جمعیت جهان ، البته بسیاری از شهروندان هنوز از خدمات IT استفاده نمی کنند .

قابلیت ترکیب سخت افزارهای تولید چین با نرم افزارهای هندی

#### نقاط ضعف

کمبود زیرساختارهای فیزیکی ( جاده ، پل ، سد )

نیروی تولیدی نا کافی

داشتن حدود ۲۰۰ میلیون نفر مردمی که در فقر به سر می برند

کمبود اصول مدیریت تکنولوژی مناسب و تجارب خوب

نبود بخش تولید برای رشد دائم

#### تهدیدات

تکنولوژی ها براحتی بکار گرفته می شوند در حالی که اغلب اوقات کمبود بوروکراسی ، مسائل سیاست گذاری و حمایت دولت وجود ندارد .

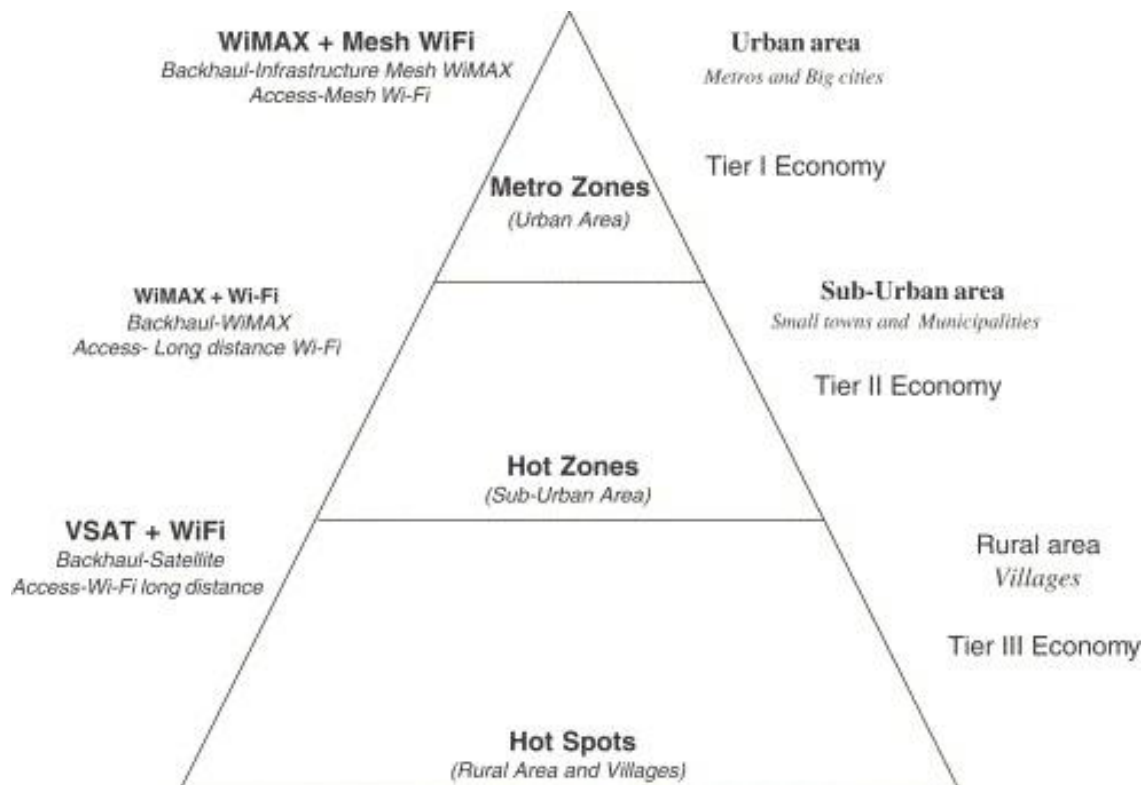


### ۳. زیر ساختار بی سیم برای ارتباطات شهری ، نیمه شهری و روستایی

تنوع زیر بنای ارتباطات جدید تنها از کشوری به کشور دیگر وجود ندارد ، از آنجایی که زیر ساختار یکپارچه تا زمانی که نیازمندی های شهری و روستایی با هم متفاوتند و یکپارگی میان آنها الزامی نیست ، در قسمت های مختلف یک کشور نیز وجود دارد . ولی مهم است که قابلیت ها و محدودیت های مربوط به شبکه بی سیم را در یابیم و معماری مناسبی برای هر حوزه از اقتصاد تعریف نماییم .

هم چنین مشخص کردن کاربرد های شبکه بی سیم در آینده نزدیک ضروری بوده ، همانطوری که کاربردها در مدت طولانی را هم باید در نظر داشت . بنابراین وقتی می خواهیم زیر ساختار ارتباطی پهن باند بسازیم ، کشورها و ایالت ها نیاز دارند که دید تاکتیکی و استراتژیک داشته باشند . توسعه Wi-Fi / WiMax در سطح شهری به عنوان ابزاری برای اقتصاد با تکنولوژی های بالا استفاده شده است که در حال حاضر در کشورهای پیشرفته استفاده می شوند . نمی توان این حقیقت را نادیده گرفت که ارتباطات بی سیم در آینده نزدیک به عنوان یک اصل در ارتباطات عمومی شناخته می شود .

### شکل ۲- مدل زیر بنایی ارتباطی برای کشورهای در حال توسعه



علاوه بر این ، ارزش اجتماعی و اقتصادی یک شبکه باید شناسایی شده که این ارزشها با سه فرض استوارند :

**قانون Sarnoff** : ارزش یک شبکه متناسب با تعداد کاربرانی است که به آن دست یافته اند .

**قانون metacalfe's** : ارزش یک شبکه متناسب با مربع تعداد کاربران آن می باشد .

**قانون Reed** : ارزش یک شبکه متناسب با تعداد گروه های آن می باشد .

در بحث زیر ما نشان داده ایم چگونه قوانین مربوط به شبکه ها در کشور های در حال توسعه علی الخصوص کشور هند بکار گرفته می شوند .

این مدل پیوستگی زیر ساختار WiMax با شبکه های Wi-Fi را نمایش می دهد . جایی که هر دو منجر به یک راه حل مقرون به صرفه می شوند .

### ۱.۳. نواحی شهری ( مدل بی سیم )

این مدل از پیوستن ۲ مدل پایه ی WiMax mesh با سیستم های Wi-Fi بوجود آمده که هر دو تکتولوژی با هم عمل می نمایند تا راه حل های مقرون به صرفه ارائه نمایند . معماری WiMax mesh می تواند بر مبنای تشکیل تعدادی از مناطق شهری بزرگ باشد . هر ناحیه شهری یک ایستگاه مبنای WiMax دارد که به صورت نخستین ، دومین یا سومین back haul برای تمام گره های Wi-Fi mesh در منطقه تحت پوشش خود عمل می کنند . در هر ناحیه تحت پوشش سلول های WiMax ، گره های Wi-Fi mesh برای دادن یک پوشش کامل می توانند گسترش یابند . تکنولوژی مسیر یابی مش بی سیم بصورت زنجیره گره های مجزا را به هم پیوند می دهد که یک روش کم هزینه برای دسترسی فوری هزاران کاربر است . اجمالا ۲۰-۴۰ نقاط دسترسی Wi-Fi را می توان در داخل هر سلول WiMax جای داد. هزینه های اجاره بسیار کمتر است چون این زیر ساختار از یک تیرک چراغ یا سقف ساختمان های دانشگاهی استفاده می کند که بطور قابل توجهی هزینه های اجرایی کردن را کاهش می دهد . از آنجا که WiMax سیار ( بر مبنای IEEE۸۰۲.۱۶e ) تبدیل به یک واقعیت شده است می تواند به جای گره های Wi-Fi جایگزین آخرین نقطه دسترسی شود و می تواند از همان زیر ساخت backhaul استفاده کند و انتقال به WiMax آخرین نقطه دسترسی ساده خواهد بود .

### ۱.۱.۳ WiMax mesh

یک نوع از شبکه های مش است ، که گره ها به اشتراک گذاشته شده و بسته ها را انتقال نمی دهند که با شبکه های مش موقت و client در تضاد است . گزینه ها در استاندارد IEEE ۸۰۲.۱۶ عبارتند از : PMP - MAC<sup>۴</sup> و Mesh MAC<sup>۵</sup> .

PMP - MAC ساختار پیش فرضی است که بوسیله WiMax پشتیبانی می شود.

گزینه Mesh MAC یکی از انواع client-mesh هاست . این گزینه را در این مرحله از تحقیق بررسی نکرده ایم . [۱۷]

تحقیقات و استانداردهای کاری اضافه بر برنامه لازم است تا بتواند مزایای کامل ساختار و زیربنای مش را به همراه آورد .

Client-mesh خواصی چون امنیت بیشتر ، پیش بینی پذیری و مدیریت آسانتر را دارا می باشد که این کار را نسبت به قبل آسانتر می نماید.

### ۲.۱.۳ Wi-Fi mesh

IEEE در حال حاضر یک استاندارد جدید تحت عنوان ۸۰۲.۱۱S بنا نهاده است [۱۸] تا قابلیت جابجایی در نقاط دسترسی به شبکه Wi-Fi در شبکه های بسیار بزرگ Wi-Fi ایجاد نماید که اغلب بر روی شبکه های بی سیم LAN-MAC و لایه فیزیکی PHY برای ESS<sup>۶</sup> در mesh – networking بکار می رود.

ماموریت IEEE توسعه یک پروتکل برای مسیر های به طور خودکار شکل گرفته است، که میان نقاط دسترسی در ترافیک یکپارچه و چند مقصده در ESS – mesh است . اگرچه این استاندارد برای سال ۲۰۰۸ به تصویب رسید ، ولی بسیاری از خریداران علاوه بر این مشغول توسعه سیستم های Wi-Fi mesh با استفاده از تکنولوژی های خود هستند .

### ۳.۱.۳ سود حاصل از زیر بنای WiMax mesh

هزینه های اجرایی می تواند با زیر ساختار WiMax برای backhauling به مقدار زیادی کاهش یابد. [۴] ایستگاه های اصلی WiMax که دارای backhaul باسیم بوده اند در مرکز خوشه قرار دارند و نقاط دسترسی به Wi-Fi mesh در سلولهای مش و شبکه WiMax اصلی قرار گرفته اند .

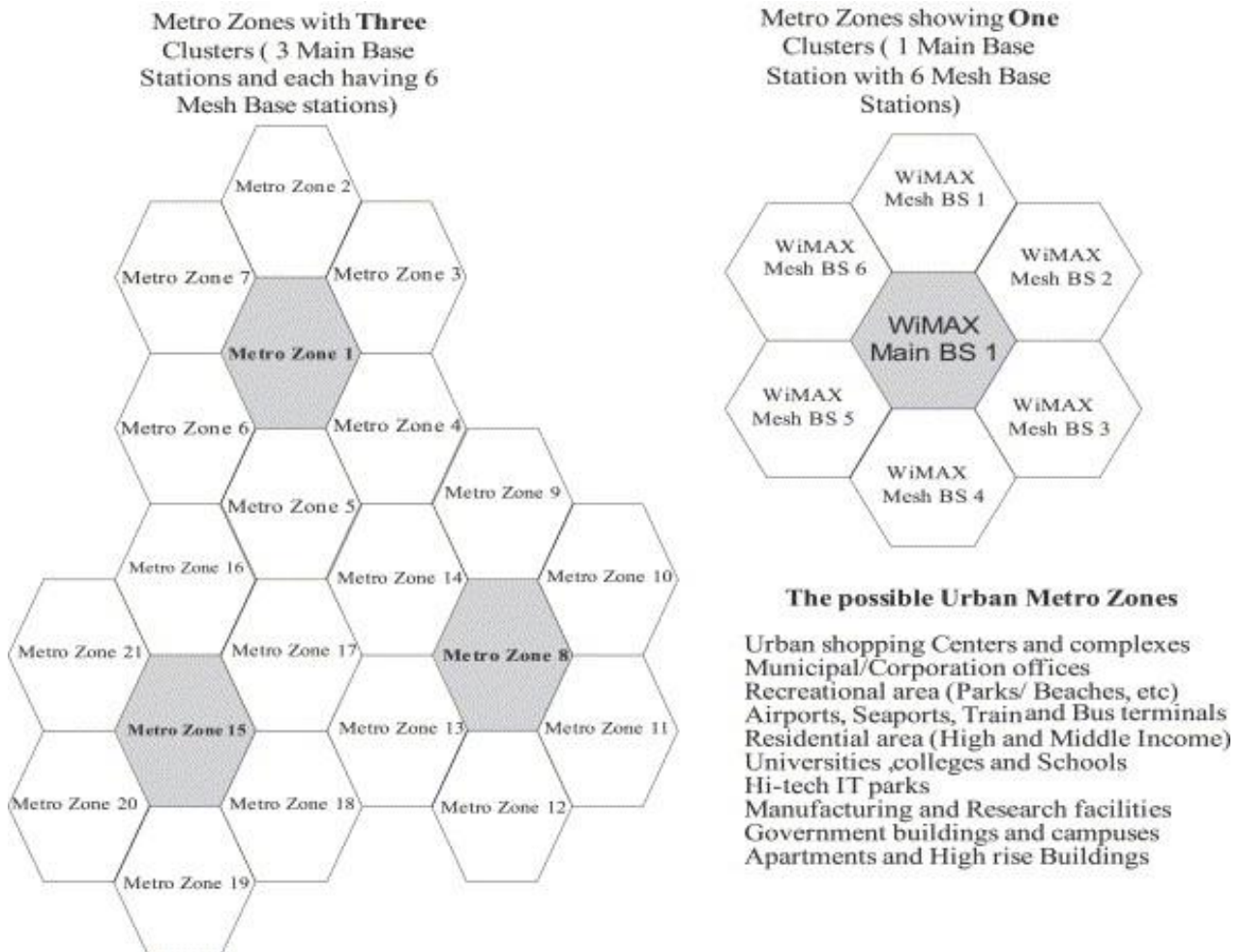
<sup>۴</sup> Point-To – Multipoint mode

<sup>۵</sup> Media access control

<sup>۶</sup> Extended Service Set

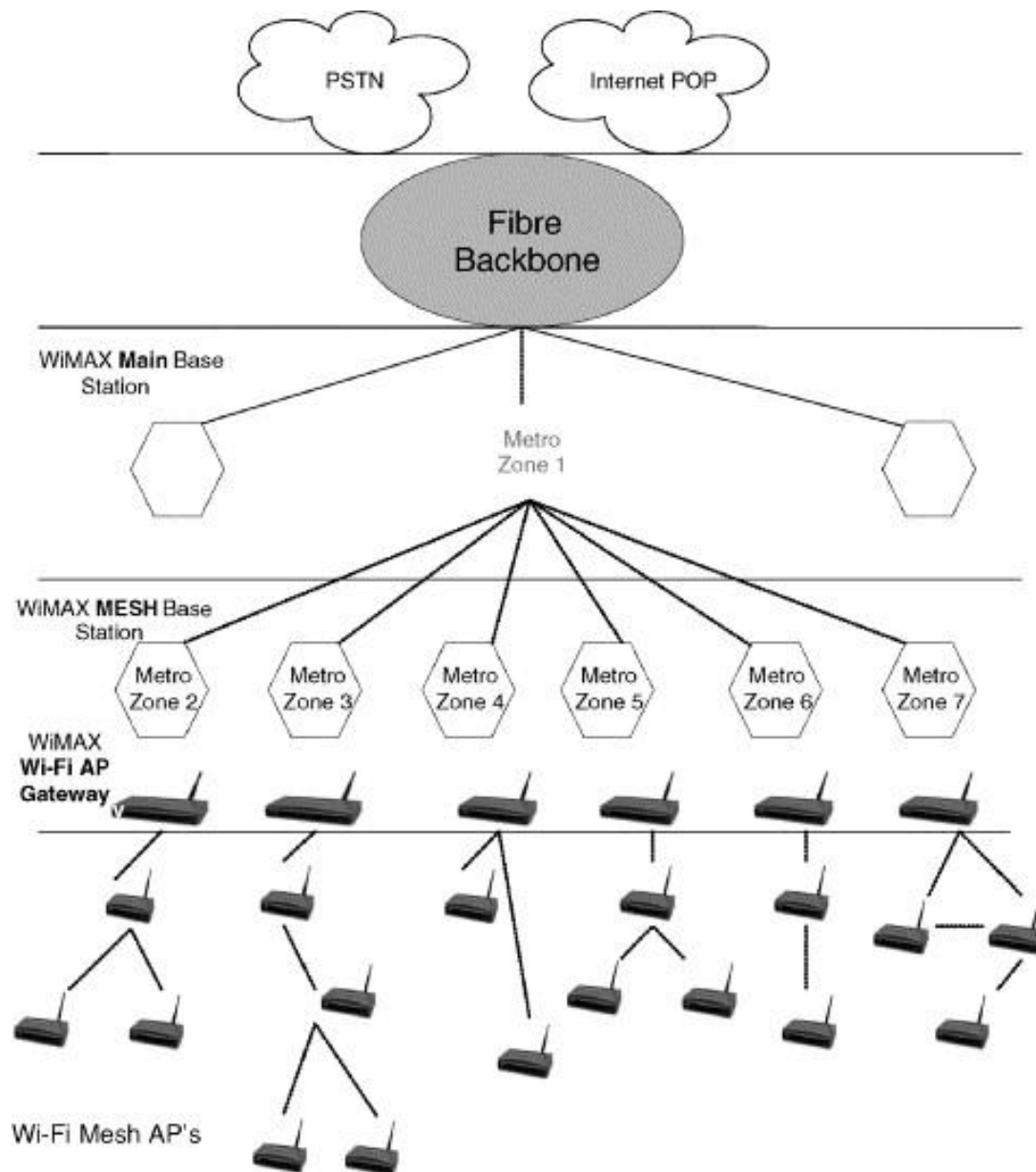
این امر انجام شد تا هزینه های اجرایی کاهش یابد چرا که اجاره شبکه backhaul باسیم ، هزینه ی نقدی زیادی دارد . بنابراین برای کاهش هزینه های backhaul و استفاده موثر و کار آمد از back haul باسیم می توان تمام لینکهای back haul بی سیم را در خطوط با ظرفیت بالا مجتمع کرد . [۲۰] همانطور که در شکل ۳ نمایش داده شده است یک ساختار ۷ سلولی یک ایستگاه اصلی WiMax است که با ۶ ایستگاه اصلی مش احاطه شده است. هر مش WiMax و ایستگاه اصلی در شعاع یک مایلی می توانند شامل چندین سلول Wi-Fi به میزانی که ترافیک آن لازم دارد ، باشند . در این ساختار هر ایستگاه اصلی مش WiMax کل ترافیک را از نقاط دسترسی Wi-Fi و backhaul بی سیم جمع می کند و از طریق ایستگاه اصلی مش WiMax به ایستگاه اصلی WiMax انتقال می دهد و از آنجا به backhaul سیمی برده می شود و نهایتا به نقطه حاضر انتقال می یابد . (POP)

شکل ۳ - ساختار سلولی



برای مثال استفاده از این معماری برای پوشش یک منطقه با مساحت ۶۵ مایل مربع ( یک شهر بزرگ مانند چنای ) با شعاع یک مایل برای هر سلول WiMax ، مجموعاً ۴ خوشه WiMax ، ۴ ایستگاه اصلی و ۲۰ ایستگاه اصلی WiMax mesh باید وجود داشته باشد . پس تنها ۴ تسهیلات backhaul سیمی از هر ایستگاه اصلی به تمام نقاط دسترسی Wi-Fi توزیع شده که در کل ۶۵ مایل مربع خدمات ارائه خواهد داد . ( شکل ۴ )

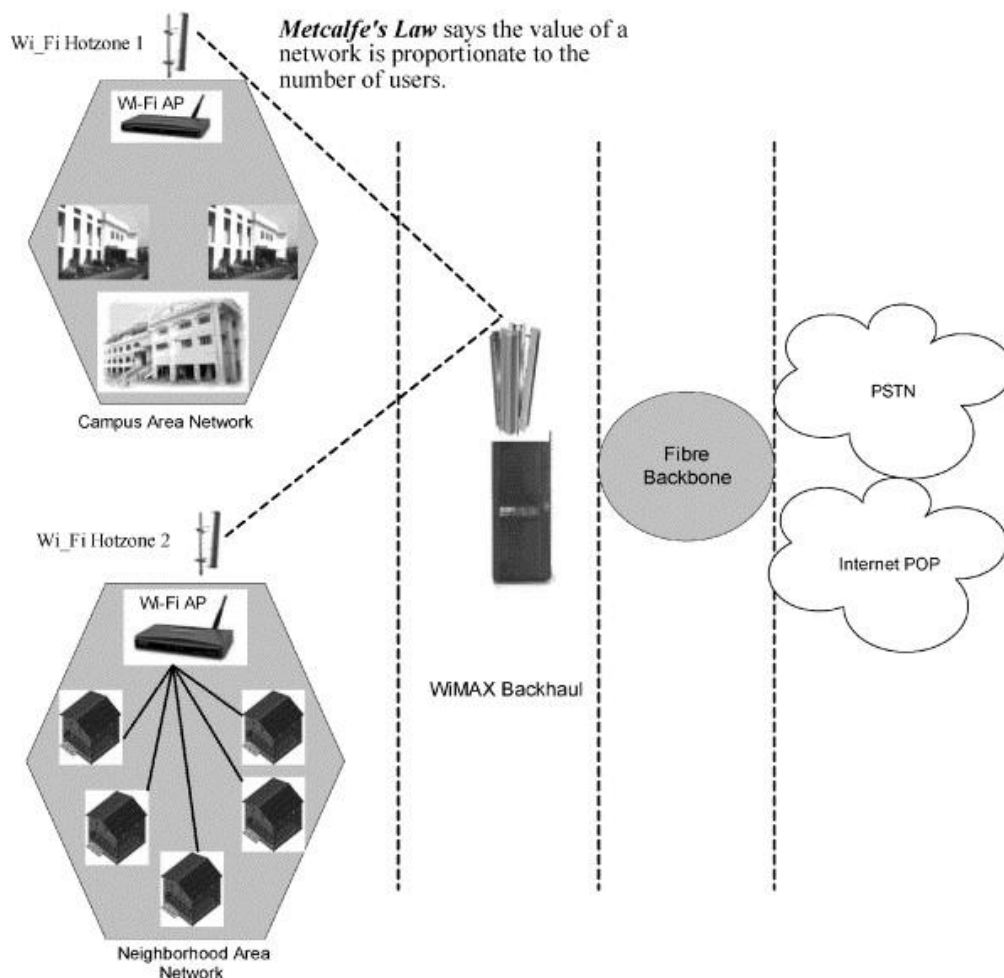
شکل ۴- زیر ساختار شهری برای شهر های بزرگ با استفاده از ' Hotcity ' Wi-Fi



### ۲.۲.۳ شبکه منطقه دانشگاهی

شبکه های دانشگاهی از زیرساختی تشکیل شده اند که یک دانشگاه، یک مدرسه ، کالجهای سازمانی مجتمعی های خرید و غیره را پشتیبانی می کند. (محوطه دانشگاهی در معنای گسترده تر آن محدود به تاسیسات آموزشی نمی شود). در این نوع شبکه اغلب ساختمانها واحدهایی با سکونت چندگانه یا مجتمع های آپارتمانی هستند. همانطور که شکل ۵ نشان می دهد WiMAX می تواند با Wi-Fi با هم وجود داشته باشند تا اطلاعات مگابیتی را به محدوده خود برسانند. سپس Wi-Fi می تواند خدمات را برای هر فروشگاه ، سالن، دفاتر ، لابیها ، اتاقهای کنفرانس و غیره در درون ساختمان به صورت مجزا توزیع کند. اگرچه استاندارد WiMAX نمی تواند در مورد میزان ظرفیتی را که یک اپراتور می تواند هر نقاط دسترسی را با آن تغذیه کند تعیین کند، ولی یک ایستگاه اصلی WiMAX می تواند صدها مگابیت در ثانیه اطلاعات را اداره کند و می تواند یک یا چند نقطه دسترسی Wi-Fi را که بر روی ساختمانهای بلند در داخل محوطه قرار دارند تغذیه کند. ارزش یک شبکه Wi-Fi در محوطه دانشگاهی بستگی به تعداد کاربران در داخل ساختمانها دارد.

شکل ۵- نمایش اتصال WiMAX با Wi-Fi



### ۳.۲.۳ پارکهای با تکنولوژی اندکی پیشرفته برای شهرهای Tier II

مکانهای با تکنولوژی بالا را نه تنها در شهرهای بزرگ بلکه در مناطق روستایی و مکانهای نیمه شهری در صورتیکه ارتباطات مناسبی بتوان تعبیه کرد نیز می توان ساخت. فعالیتهای صادرات IT در هند اساساً بستگی به زیرساختهای بنا شده در شهرها دارد. در نتیجه ی آن انتظار می رود این شهرها با تراکم در بخشهای مختلف از برق و نیرو تا مسکن دهی مواجه شوند. از آنجایی که شهرهای بزرگ اغلب در نقطه اشباع قرار دارند، رشد آتی در صنایع IT off-shore به طور کامل از شهرهای بیرون از شهرهای بزرگ TIRE I خواهند بود [۲۴]. برای ارتقا رشد IT در سرتاسر ایالت بسیار مهم و ضروری است که پارکهای با تکنولوژی بالا در داخل و اطراف تمام شهرهای اصلی ساخته شود. چنین پارکهای کوچک IT می تواند برای ترویج و رشد خدمات IT بسیار مفید باشد و می تواند برای میلیونها هندی شغل ایجاد کند.

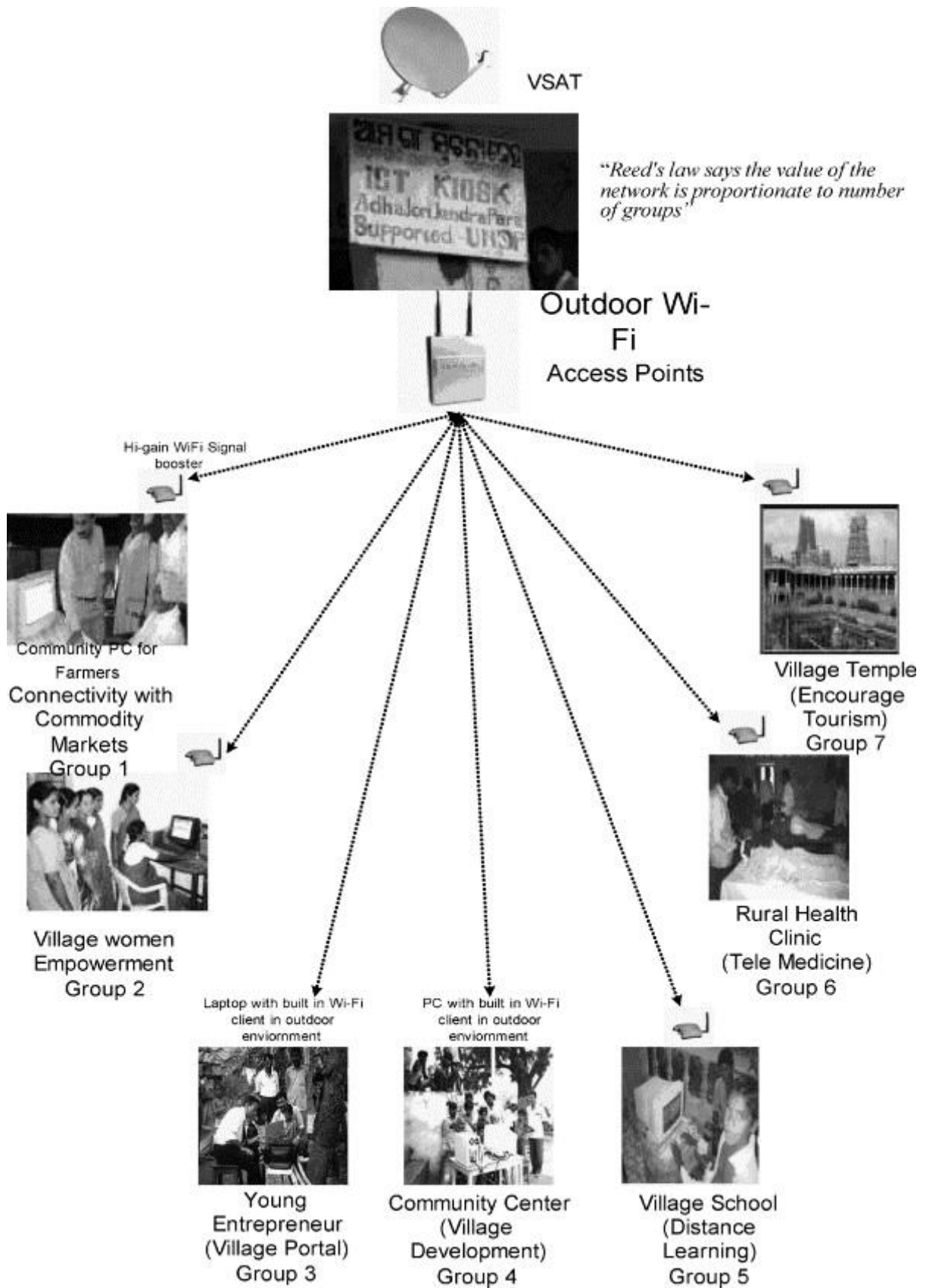
زیرساختهای پهن باند در شهرهای Tier II لازم است که نیازهای پارکهای کوچک IT را برآورده سازند و مراکز BPO مکانهای بزرگتری را فراهم می سازند و توسعه جغرافیایی صنایع IT را موجب می شوند. هر شهر کوچکی می تواند پارکهای پیشرفته کوچک چندگانه ای داشته باشد که هر یک برای یک IT و سرویسهای BPO می باشند. چنین پارکهای کوچک پیشرفته ای می توانند همان زیرساختهای شبکه محوطه دانشگاهی را که در بالا مورد بحث قرار گرفت داشته باشند.

### ۴.۲.۳ شبکه منطقه دهکده ای

هزینه یک شبکه دهکده با انتخاب backhaul تعیین می شود چون شبکه های فیبری و VSAT هزینه های ساخت متفاوتی دارند. هدف اصلی بر این است که از زیرساخت فیبری هند که نسبتاً درست نصب شده و در اغلب شهرها نفوذ کرده است و ارتباط کم هزینه با دهکده های اطراف را موجب شده بهره برداری کند که برخی از آنها مناطق مرزی نیمه شهری هستند.

هزینه های backbone فیبری زمینی در مقایسه با شبکه VSAT کم است. بنابراین دهکده های نزدیک یک شهر بزرگتر می توانند از فیبر backbone استفاده کنند. یک دهکده دور افتاده می تواند از طریق لینک VSAT متصل شود. از فیبر backbone، یک لینک point to point یا WiMAX point to multipoint می تواند مورد استفاده قرار گیرد تا به یک یا چند دهکده بیشتری نزدیک شهر متصل شود بنابراین WiMAX را قادر می سازد که به صورت محلی در میان تمام گروههای اجتماعی روستایی در یک دهکده دور دست با تکنولوژی Wi-Fi توزیع شود. (شکل ۶ را ببینید)

شکل ۶- زیر ساختار بی سیم برای Wi-Fi hot-spot در مناطق روستایی هند





### ۳.۳ مناطق روستایی : مدل بی سیم ( نقاط Wi-Fi hotspot)

ارزش اجتماعی و اقتصادی شبکه روستایی Wi-Fi تابع قانون Reed است: ارزش شبکه دهکده متناسب است با تعداد گروهها در یک جامعه روستایی.

یک دهکده نمونه در هند حدود ۱۰۰۰ نفر جمعیت دارد اغلب آنها در کلبه های حصیری زندگی می کنند که تا حدودی هم با گل و چوب محکم شده اند. بسیاری از روستاها دور افتاده هستند ، چند صد کیلومتر دور از یک فیبر backbone. یک روستایی استطاعت داشتن هیچ نوعی از وسیله شخصی ارتباطی یا هزینه اشتراک برای دسترسی به زیرساختهای ارتباطی را ندارد به رغم فقر آنان، آنها نیاز به ارتباط دارند و وسایل مشترک و نقاط دسترسی برای ارتباط دهکده موردی اساسی است. VSAT ها قادر به تامین ارتباط بادوام تجاری حتی در نواحی که دسترسی به آنها سخت است را دارند. VSAT و Wi-Fi مکمل یکدیگر هستند وقتی با هم ترکیب می شوند پتانسیل مدیومی را دارند که از طریق آن می توان راه حلهای اطلاعاتی و صوتی را برای مناطق دور افتاده یکپارچه تامین کرد. همانطور که شکل ۶ نشان می دهد VSAT برای نقاط دسترسی backhaul Wi-Fi فراهم می سازد سپس مدرسه، کلینیک، مراکز اجتماعی و غیره در یک کیلومتری هاب می توانند با استفاده از رادیوهای Wi-Fi به هم مرتبط شوند.

این نوع از زیرساختها برای مشارکت VSAT با سیستمهای Wi-Fi به کار می روند که وجود مشترک هر دو تکنولوژی برای ارائه راه حلهای مقرون به صرفه از لحاظ هزینه است. واحدهای Wi-Fi بیرونی می توانند برای عرضه خدمات به گروههای کاربر نهایی به کار روند ضمن اینکه از ارتباط ماهواره ای نیز استفاده می کنند و بعنوان یک سیستم backhaul هستند که زمان خدمات تدارک دیده شده را به حداقل رسانند و به بخشهای دورافتاده کشور که راه ارتباطی ندارند ، خدمات را برسانند. هر دهکده نیاز به یک کیوسک دارد که سیستم VSAT در آن قرارگیرد و از آنجا می تواند به دیگر گروههای واقع در شعاع یک کیلومتری با استفاده از Wi-Fi توزیع شود. در هر محل یک نقطه دسترسی Wi-Fi بیرونی می تواند با کانال ماهواره ای اختصاص یافته تغذیه شود با ۵۱۲ کیلو بایت در هر ثانیه تا ۲ مگابایت در ثانیه برای downlink و بین ۵۱۶ تا ۲۵۶ کیلوبایت در هر ثانیه برای uplink. سرویس هاب تا مسیر بیرونی دورافتاده باید حداقل ۵۱۲ کیلوبایت در ثانیه باشد و سرویس از راه دور به هاب داخل مسیر می تواند ۲۵۶ کیلوبایت در هر ثانیه در مرحله اولیه قرارگیری باشد ، به طوریکه دسترسی مشترک برای حداقل دو تا سه گروه را در یک دهکده پشتیبانی کند. در مرحله اولیه هر منطقه می تواند با دو یا سه گروه شروع کند که با تنها یک کلاینت Wi-Fi فعال شده PC در هر محل کار می کند. با افزایش سرعت انتقال برای سیستمهای VSAT گروههای بیشتری می توانند به شبکه افزوده شوند به طوریکه کاربران بیشتری می توانند از همان شبکه مشترک استفاده

کنند. هر دهکده دورافتاده می تواند به طور مجزا با سیستمهای VSAT تغذیه شود؛ سیستمها می توانند به طور مستقل از یکدیگر عمل کنند.

### ۱.۳.۳. کنسرسیوم پهنای باند دهکده

شبکه های ماهواره ای VSAT بیش از شبکه های backbone فیبری هزینه دارند. شبکه های VSAT در کم کردن هزینه راحتتر هستند چون سرویس مستقیماً ارائه می شود و می توان بر طبق خدمات فراهم شده برای هر ارتباط خاص قیمت گذاری را انجام داد. میزان پهنای باند تاثیر قابل توجهی بر قیمت گذاری دارد و صرفه جویی در صورتیکه تمام دهکده های دورافتاده به هم متصل شوند تا پهنای باند خود در حجم بیشتری را خریداری کنند، قابل توجه خواهد بود. دولت ایالتی یا مرکزی باید پشتیبانی برای تشکیل کنسرسیوم در سطح ملی و منطقه ای ارائه دهد. کنسرسیومها می توانند گروهی از دهکده ها یا یک سازمان VSAT نیمه قاره ای باشد که تمام تقاضا را جمع کند و ارتباط را برای تمام دهکده ها با قیمت بسیار پایین یا بدون سود عرضه کند این حالت با توجه به محدودیت موجود بودن backbone ملی در نواحی دورافتاده ضروری است. کنسرسیوم می تواند مقدماً بر خرید پهنای باند ماهواره ای برای مناطق عقب مانده تمرکز کند. ارتباط VSAT در یک دهکده خاص می تواند بر اساس سرعتهای uplink و downlink و تعداد گروههای مشترک شبکه شارژ شود. سیستم شبکه می تواند هزینه را بین گروههای مختلف جدا کند و درآمد بیشتری می تواند از هر کیوسک یا هاب جمع آوری شود.

### ۴. توسعه Wi-Fi در سرتاسر کشور

یک زیر ساخت شبکه با ارتباط صرف، تنها برای افزایش کلاس اجتماعی اقتصادی یک جامعه کافی نیست. بنابراین توسعه همزمان کاربردهای نوین و مدلهای خدمات جدید لازم است. از آنجایی که تکنولوژیهای بی سیم موجود و خدمات توسعه خود را ادامه می دهند لازم است که کاربردهای جدید و مناسب نیز طراحی شود. هدف اجتماعی ارتباط حاضر فراهم آوردن دسترسی بیشتر به اطلاعات برای تمام اعضای جامعه است هدف اقتصادی آن گسترش اطلاعات به عنوان یک کالا همراه با محصولات اطلاعاتی و خدماتی است. تلاقی این دو هدف؛ افراد، زیرساختهای اطلاعات، محتوا و کاربرد را گرد هم می آورد.

### ۱.۴ کاربردها ارتباط همه جانبه را در مناطق بزرگ شهری هدایت می کند

کیفیت زیرساخت شهری هند حتی در شهرها به حد کافی پیچیده نیست که با فعالیتهای اقتصاد جهانی رقابت کند. اگرچه شهرهای بزرگ هند مقدار زیادی با اقتصاد پدیدار شده در کشور مشارکت دارند تا رشد زیرساختهای ICT پیشرفته را تسریع کنند که این مورد توسط ارتباط باند گسترده همه جانبه پشتیبانی می شود و مسئله ای مهم و حیاتی است. دسترسی بی سیم منطقه شهری بخش مهمی از استراتژی رشد صنعت تورسیم کشور را تشکیل می دهد. این زیرساخت سرویسهای

اینترنت کم هزینه ای را نه تنها برای ساکنین محلی بلکه برای گردشگران موقت دارد. شهرهای هند مانند بنگلور، چنایی، حیدرآباد، بمبئی و دهلی به خاطر سرویسهای IT جهانی و تجارت آن توجه جهانی را به خود جلب کرده اند. با وجود این زیرساخت حمل و نقل در این مناطق شهری بسیار ضعیف است به طوریکه دسترسی به پهنای باند بی سیم قابل ارائه در سرتاسر شهر می تواند یک انگیزه برای تشویق telecommuters باشد. این وسیله به آنها امکان انجام کار را با آسودگی از خانه شان می دهد و برایشان پهن باند را به عنوان یک ابزار ضروری فراهم می آورد. مشتریان می توانند از میان گزینه های مختلف سرعت دسترسی انتخاب کنند که از ۱۲۸ کیلوبایت در ثانیه تضمین شده تا چندین مگابایت در ثانیه هستند. این زیرساخت بویژه در قرارگاههای شهری کمک کننده است چرا که می تواند برای برخی کارمندان بسیار سودمندتر باشد که از خانه خود کارکنند و آنها را قادر می سازد که در زمان و هزینه های رفت و آمد صرفه جویی کنند. این مسئله همچنین به اقتصاد داخلی با فراهم آوردن دسترسی آسان اینترنت به کار بویژه به نیروی کار سیار کمک می کند.

شبکه بی سیم پهن باند منطقه شهری دارای قابلیت های بیشتری برای کارها و حرفه ای کوچک نسبت به شبکه کابلی و DSL است. شبکه Wi-Fi دسترسی نهایی در قرارگاههای شهری به حرفه های محلی امکان می دهد که به شکل موثرتری محصولات و خدمات خود را اداره و به فروش برسانند. خدمات پهن باند به حرفه ها و مشاغل کمک می کند که در هزینه های تلفن خود با استفاده از سرویس تلفن پهن باند (VoIP) صرفه جویی کنند و با ویدیو کنفرانس در خدمات سفر صرفه جویی کنند. [۸] با زیرساخت های ارتباطی مدرن کارهای تجاری می توانند دور از شهرهای اصلی باشند تا تجمع در مراکز نیمه شهری کمتر شود و به کارمندان خود اجازه دهند در هر نقطه ای به صورت مجازی کار کنند و نیاز به ارتباط شخص به شخص را از بین می برد.

#### ۲.۴ نوآوری در کاربردها و مدل خدمات برای اقتصاد نیمه شهری

خدمات IT و اغلب پارکهای با تکنولوژی بالا بر جمعیت بخش شهری و بیشتر بر هزینه رشد در مراکز نیمه شهری یا شهرهای tierII تمرکز دارند. برای دستیابی به رشد یکسان و آوردن شهرهای کوچک به سمت رشد دانش اقتصاد لازم است که برخی اشکال زیرساخت ICT وجود داشته باشد تا بتواند کل مسائل توسعه ای را مورد توجه قرار دهد. یک شهر کوچک می تواند یک پارک کوچک IT داشته باشد که نیازی به پهنای باند ارتباطی گیگابایتی نداشته باشد و مگابایت کفایت کند و می تواند به راحتی با پشتیبانی تکنولوژی WiMAX کار خود را انجام دهد.

یک کاربرد دیگر بر اساس شبکه های همجواری است. چون بسیاری از کارهای کوچک و فعالیتهای بر یک اساس همجواری هستند لازم است که یکی شبکه و محتوای آن را بررسی و تنظیم کند به طوریکه برای جامعه محلی جذاب به نظر برسد. همچنین

خدمات و محتوای منحصر به فردی می تواند برای هر نقطه همجوار وجود داشته باشد، این نوع شبکه می تواند به صورت محلی برای تبادل نظرات، آموزش، و غنی سازی جامعه عمل کند. [۲۲]. هر نقطه همجوار با دسترسی به شبکه می تواند یک اجتماع را شکل دهد که از زیرساخت خود برای توسعه جامعه خود استفاده کند.

#### ۳.۴. بکارگیری و حذف توسعه بی سیم در حوزه ی روستایی

توانایی ماهواره ها برای تامین دسترسی آماده به هر بخش دورافتاده کشور و سرعتی که با آن یک راه حل هیبرید ارائه می شود (برای مثال ماهواره با Wi-Fi) می تواند موجب توسعه ابزارهایی شود که هر چه بیشتر و بیشتر دهکده ها بتوانند در طول مدت کوتاهی آنلاین شود. زیرساخت برای محیطهای روستایی باید قابلیتهای ارتباطی چند کاره داشته باشد ضمن اینکه قوی و قابل تحمل باشد. معمولاً کیوسکهای اینترنت جامعه چند منظوره به ارتباطات خانگی ترجیح داده می شوند. کیوسکها می توانند برای ارسال پرداخت صورتحساب به بخشهای دولتی، پرونده شکایتها و پیگیریها با کاربرد الکترونیکی به کار روند. نقاط hot مشترک وقتی که مردم در مکانهای خاص در دهکده برای فعالیتهای مختلف گرد هم می آیند بهترین نقاط هستند. ICT ابزارها و تکنیکهای موثر برای انواع کاربردها مانند آموزش الکترونیکی، بهداشت الکترونیکی، حکومت الکترونیک و سرگرمیهای الکترونیکی و غیره را فراهم می آورد.

#### ۱.۳.۴ آموزش الکترونیکی

تکنولوژیهای پهن باند قابل ارائه ممکن است راههای جدیدی را برای آموزش و یادگیری در میان جمعیت روستایی بوجود آورند. تکنولوژیهای بی سیم می توانند مدارس روستایی و کالجها را به انستیتوهای شهری متصل کنند بدینوسیله آموزش را به روشی فراگیرتر انتشار دهند. این کار همچنین پیشرفت سیستم آموزشی را با کاهش کمبود معلمان در نقاط دور دست تسهیل می کند.

#### ۲.۳.۴ بهداشت الکترونیکی

ارتباط به منظور تسهیلات بهداشتی بعنوان یک الویت برای افزودن کیفیت مراقبتهای بهداشتی در بسیاری از پروژه های ICT در اطراف جهان شناخته شده است. یک کاربرد جالب تکنولوژیهای بی سیم ارتباط دادن کلینیک روستایی به یک بیمارستان بزرگ است به این ترتیب اطلاعات صوتی و انتقال ویدیویی بین بیمار روستایی و پزشک در شهر ممکن می شود.

#### ۳.۳.۴ ارتباط مزرعه داران با بازارهای کالا

کشاورزان در هند دائماً تحت تاثیر نوسانات بازار کالا بوده اند . [۲۵] هر چند اطلاعات برای مدیریت ریسک و خطر و پیگیری قیمت‌های به روز شده و تمایلات تجارت کالا در بازار جهانی پویا در دسترس آنان نبوده است. ارتباط به آنها کمک خواهد کرد که پیش بینی وضع هوا را بررسی کنند و قیمت‌های محصولات کشاورزی خود یا تبادلات آینده را در نزدیکترین بازار دولتی ثبت کنند [۲۶]. کشاورزان همچنین می توانند مواد حاصلخیز کننده، علف کشها و دیگر مواد خام را برای کارهای کشاورزی خود خریداری کنند.

#### ۴.۳.۴ گردشگری الکترونیکی

هر دهکده دارای مکانهای کوچکی است که به مذهب اختصاص یافته و این مکان می تواند یکی از مکانهایی باشد که زیر ساختهای Wi-Fi می توانند آنها را توسعه دهند. ارتباط در معبد تبدیل به یک سرمایه گذاری استراتژیک در مهمانوازی دهکده شده است. هدف اصلی جذب مردم از شهرهای مجاور برای لذت بردن از تجارب مذهبی است ضمن اینکه با دنیای کاری و تجاری خود نیز در ارتباط می مانند.

#### ۵.۳.۴ دهکده الکترونیکی

یک پرتال وب سایت دهکده به فروش صنایع دستی ، کشاورزی، باغبانی و دیگر محصولات محلی از طریق وب سایت کمک می کند. این پرتال همچنین می تواند اطلاعات جامعی در مورد یک دهکده خاص تامین کند.

#### ۵ مباحثه

#### ۱.۵ ICT نه یک نوشدارو

زیرساخت ICT همراه با پیشرفتهای لازم در دیگر حوزه های زیرساختهای فیزیکی کلیدی و اصلی مانند جاده ها ، فرودگاهها ، سدها ، برق، پلها و غیره برای ظهور بازارهایی که با اقتصاد جهانی توانایی رقابت داشته باشند؛ لازم و ضروری است. اگر چه ICT یک نوشدارو برای هر مشکلی نیست و حتی یک پایان و نهایت به خودی خود نیست ولی یک گام بزرگ به سمت رسیدن به تساوی میان ناهماهنگی بین جوامع مختلف در یک کشور است. تقسیم دیجیتالی یک چالش دیگر است که می تواند با ساخت یک زیرساخت ICT برای مناطق روستایی مورد توجه قرار گیرد به طوریکه آنها می توانند نیازهای فقرا را مورد توجه قرار دهند( ریشه کنی الکترونیکی). با بنا کردن زیرساخت ICT در تمام حوزه های اقتصادی این امکان به وجود می آید که هر فرد با فراهم شدن ارتباط با دیگران تبدیل به یک شهروند جهانی شود.

## ۲.۵ مسائل سیاسی

موفقیت ظرفیت ساخت نه تنها بستگی به تحلیل فنی دارد بلکه بستگی به یکپارچگی آن در مرزهای اجتماعی اقتصادی ومحیطهای سیاسی دارد. صنعت خدمات ارتباطی از رشد اساسی بهره مند شده است ، چون هند خود را در مسیر اصلاح اقتصادی قرار داده است. صنعت خدمات ارتباطی هند یکی از سریعترین رشد کنندگان در جهان بوده که ارائه دهنده فرصتهای منحصر به فرد برای سرمایه گذاران داخلی و بین المللی بوده است. شبکه ارتباط از راه دور هند از لحاظ بزرگی پنجمین در جهان و دومین در میان اقتصادهای نوظهور آسیا است. [۲۷] رشد در سالهای اخیر اساساً در عرصه سلولار بوده است ضمن اینکه اینترنت پهن باند هنوز در مرحله اولیه و تولد آن است با سرعت نفوذ کم و هنوز قیمت آن نیز بالاست. اگرچه اینترنت در cybercafe در شهرها و نواحی نیمه شهری در دسترس است ولی هنوز فاصله زیادی بین جوامع از نظر ارتباطی وجود دارد. اخیراً رزرو راه آهن، اطلاعات هواشناسی، سرمایه گذاری آنلاین، بانکداری، پرداخت صورتحساب و دیگر خدمات تجارت الکترونیکی به صورت فزاینده ای به شکل آنلاین در دسترس قرار گرفته اند.

در دسترس بودن پهن باند در هند در پایان سال ۲۰۰۵ به ۱.۳ بلیون رسید. به هر صورت این نشان می دهد که تنها ۰.۱٪ از کل جمعیت و یک دهم کل مشترکین اینترنت هستند [۲۸]. این به دلیل تمرکز و توجه به تامین کنندگان مختلف دسترسی خدمات بر پهن باند سیمی با تلاش برای استفاده از حلقه های مسی موجود است. [۲۸]. همچنین هیچ پشتیبانی برای تکنولوژیهای پهن باند آلترناتیو وجود ندارد و قیمتها برای دسترسی پهن باند بالا باقی مانده است. در برخی شرایط برای هر مگابایت دانلود اضافی مشتری باید برای صورت حساب ماهانه موجود مبلغ شارژ بیشتری بپردازد. از آنجایی که ما اعتقاد داریم پهن باند موجود در همه جا یک ضرورت روزانه برای هر شهروند و تجارت است پس ضروری است که سیاستگذاران انتخابهایی را مانند عمومیت مالکیت یا مشارکت عمومی- خصوصی برای ساخت زیر ساختهای Wi-Fi/WiMAX در سراسر کشور کشف کنند که بدین وسیله رقابت در بازار پهن باند ارتقا می یابد. در برخی شرایط سیاستهای دسترسی آلترناتیو پهن باند یک توجه خاص خواهد بود اگر متصدیان بخواهند مونوپولی یا دیوپولی معتبر خود را حفظ کنند. اگرچه هدف سیاست گذاران در هند این است که در بخش ارتباط از راه دور آزادی وجود داشته باشد ، باید به دنبال استراتژیهای مناسب برای ارتقا اقتصادی تکنولوژیهای پهن باند مهم مانند Wi-Fi و WiMAX باشد.

### ۳.۵. بهترین اجزا و توانایی

اگرچه هدف نهایی آوردن ارتباط پهن باند موجود در همه محله‌هاست، ولی بسیاری از ابتکارات ICT با توجه به نبود روشهای سازگار درست و مرحله به مرحله شکست خورده اند. اگر زیر ساخت روستایی با استفاده از سرمایه گذاری غیر خصوصی ساخته شود پس لازم است یک خدمات با کیفیت شهری و با قیمت روستایی برای دهکده ها تامین شود.

بعد از گسترش زیر ساخت ICT توجه باید بر روی استفاده از تکنولوژی معطوف شود. دادن ارتباط به تنهایی تمام مشکلات را حل نمی کند برای با دوام بودن باید نیازها را تسهیل کرد و چالشهای ارتباطی هر گروهگذار را در هر tire اقتصاد حل کرد. پتانسیل واقعی تنها وقتی شناخته می شود که مردم در یک مسیر هدف دار با دیگران در ورای محدودیتهایشان شرکت کنند. از سوی دیگر تجارتهای کوچک باید انتخابهای دیگری را با ارتباط بیابند راههایی را پیدا کنند که تجارت خود را بسیار موثرتر از قبل اجرا کنند. و در آخر اینکه دولت باید حاکمیت الکترونیکی و تمام خدمات مهم آن را برای شهروندانش فراهم کند.

### ۶. نتیجه

در سالهای پیش رو رشد کشورهای ظهورکننده مانند هند به صورت فزاینده ای با اطلاعات و بخشهای برپایه خدمات هدایت خواهد شد، که در آن سادگی جریان اطلاعات، کلید تعیین کننده موفقیت خواهد بود. بنابراین گسترش و اجرای یک آلترناتیو زیرساخت ارتباطی قابل ارائه که از تکنولوژیهای بی سیم ظهورکننده استفاده کند می تواند اولین گام به سوی کم کردن فواصل دیجیتالی باشد.

برای فراهم آوردن بهترین ارتباط در یک دوره کوتاه زمانی، تکنولوژیهای بی سیم ظهورکننده باید قرار داده شوند تا به هر دهکده، و شهر در هند برسد بدینوسیله زیر ساخت شبکه تکنولوژی بالا ی مدرن را در سرتاسر کشور ممکن می سازد. این نوع از یکپارچگی کامل زیرساخت بی سیم پهن باند مدرن در کل تمام حوزه های اقتصادی یک توسعه بادوام اقتصادی اجتماعی برابر را پرورش خواهد داد.

باور عمده بر این است که ICT پشتیبانی شده با تکنولوژیهای مدرن بی سیم هر کشور در حال توسعه ای را به یک سطح جدید اقتصادی اطلاعاتی و ایجاد ثروت می برد. نهایتاً اعتقاد داریم که هدف اصلی سیاست گذاران ملی باید توسعه

استراتژیهای مناسب برای ارتقا تکنولوژیهای Wi-Fi و WiMAX باشد بدینوسیله منافع اجتماعی و اقتصادی برای کشور و شهروندان آن به حداکثر می رسد.

مراجع :

- [1] Global Information Technology Report 2003–2004, Oxford University Press, Oxford; 2004.
- [2] World Economic Forum website: /<http://www.weforum.org>.
- [3] Chochliouros IP, Spiliopoulou-Chochliourou AS. Broadband access in the European Union: an enabler for technical progress, business renewal and social development. Int J Infonomics 2005;1:5–21.
- [4] Gunasekaran V, Harmantzis F. Affordable infrastructure for deploying WiMAX systems: mesh v. non mesh. In: Proceedings of the IEEE vehicular conference, Stockholm, Sweden, 2005.
- [5] Elvidge AM, Martucci J. Telecommunications network total cost of ownership and return on investment modeling. BT Technol J 2003;21(2):184–90.
- [6] Pentland A, Fletcher R, Hasson A. DakNet: rethinking connectivity in developing nations. Silver Spring, MD: IEEE Computer Society Press; 2004. p. 4–9.
- [7] Brewer E, Demmer M, Du B, Ho M, Kam M, Nedeveschi S, et al. The case for technology in developing regions. Silver Spring, MD: IEEE Computer Society Press; 2005. p. 25–38.
- [8] Lai B, Brewer GA. New York City's broadband problem and the role of municipal government in promoting a private-sector solution. Technol Soc 2006;28:245–59.
- [9] WiMAX website: /<http://www.WiMAXforum.org>. The WiMAX Forum is an industry-led, non-profit corporation formed to promote and certify compatibility and interoperability of broadband wireless products. Member companies support industry-wide acceptance of the IEEE 802.16 and ETSI HiperMAN wireless MAN standards.
- [10] Cordeiro C, Gossain H, Ashok R, Agarwal D. The last mile: wireless technologies for broadband and home networks. Center for Distributed and Mobile Computing, University of Cincinnati, Cincinnati, OH. Presented at 21st Brazilian symposium on computer networks (SBRC 2003), Natal, Brazil, May 19–23, 2003.
- [11] Wanichkorn K, Sirbu M. The role of fixed wireless access networks in the deployment of broadband services and competition in local Telecommunication markets. Presented in Telecommunications policy and research



conference (TPRC), Alexandria, VA, September 28–29, 2002.

[12] US CIA website:

[/http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/docs/profileguide.html](http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/docs/profileguide.html)S.

[13] Prahalad CK. The fortune at the bottom of the pyramid. Philadelphia: Wharton School Publishing; 2004.

[14] Moss ML, Kaufman SM, Townsend AM. The relationship of sustainability to telecommunications. Technol Soc 2006;28:235–44.

[15] Kensington K. Grassroot ICT projects in India. ASCI J Manage

2002;31(1&2) Retrieved from [/http://](http://web.mit.edu/~kken/Public/PAPERS/ASCI_Journal_Intro__ASCI_version_.html)

[web.mit.edu/~kken/Public/PAPERS/ASCI\\_Journal\\_Intro\\_\\_ASCI\\_version\\_.html](http://web.mit.edu/~kken/Public/PAPERS/ASCI_Journal_Intro__ASCI_version_.html) S.

[16] Evans E, Lebkowsky J, Welter L, Huang G, Mayfield D, Gangadharbatla H. Austin wireless future. Austin, TX: IC2 Institute; University of Texas, 2004.

[17] IEEE website: [/http://iee802.org/16/sg/mmr/index.html](http://iee802.org/16/sg/mmr/index.html)S.

[18] IEEE website: [/http://grouper.ieee.org/groups/802/11/S](http://grouper.ieee.org/groups/802/11/S).

[19] Raman B, Chebrolu K. Revisiting MAC design for an 802.11-based mesh network. In: Proceedings of the hot topics in networks, ACM Digital Library, 2004.

[20] Bjorkdahl J, Bohlin E, Lindmark S. Financial assessment of fourth generation mobile technologies. Commun Strategies 2004;54:71–94.

[21] For example, see the Intel website: [/http://www.intel.com](http://www.intel.com)S.

[22] Rao B, Parikh MA. Wireless broadband drivers and their social implications. Technol Soc 2003;25:477–89.

[23] Zhang M, Wolff R. Using Wi-Fi for cost-effective broadband wireless access in rural and remote areas. IEEE WCNC/ IEEE Communication Society, 2004.

[24] McKinsey & Co. website. See:

[/http://www.mckinsey.com/ideas/articles/Nasscom\\_3\\_Executive\\_summary.pdf](http://www.mckinsey.com/ideas/articles/Nasscom_3_Executive_summary.pdf)S.

[25] Upton DM, Fuller VA. The ICT e-Choupal initiative. Cambridge, MA: Harvard Business School; 2004. [case N9-604-016].