

کمک به ارائه خدمات بهداشتی و درمانی مهمترین کاربرد فناوری اطلاعات در روستا

علیرضا توکلی، امین محمدیان

کمیته مطالعات فناوری اطلاعات

دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری

tavakoli@tco.ac.ir
mohammadan@ict-research.net

چکیده:

امروزه با گسترش ابزارهای ارتباطی و اطلاعاتی پتانسیل‌های زیادی جهت ارائه خدمات به مناطق محروم و دور افتاده فراهم شده است، و در بسیاری از کشورهای دنیا از جمله کشورهایی چون هندوستان به دلیل جمعیت روستایی بالا این مسئله مورد توجه قرار گرفته است با توجه به اینکه حدود نیمی از جمعیت کشور در روستاها زندگی می‌کنند و پراکندگی جغرافیایی در ۳۷۰۰۰ روستای کشور مشخص است و نیز با بالا رفتن سن جمعیت روستایی در چند سال آینده، ضروریترین نیازها خدمات درمانی خواهد بود. فناوری اطلاعات، امکان ارائه مناسبترین مشاوره پزشکی، مشاوره با متخصصین خبره از راه دور، بهترین ارجاع پزشکی و ثبت انتقال اطلاعات بهداشتی و درمانی در روستاها را فراهم خواهد کرد. این مقاله در نظر دارد یک مدل قابل اجرا برای کاربرد فناوری اطلاعات در روستاهای جمهوری اسلامی ایران پیشنهاد نماید به این منظور از تجربیات سایر کشورها و شرایط و ویژگی‌های روستاها در کشور کمک گرفته است.

۱- مقدمه:

بشر با انقلاب اطلاعات و ارتباطات قرن بیست و یکم میلادی را آغاز نموده و امید می‌رود که بر بسیاری از محدودیت‌ها و مشکلات دیرین خود از این طریق فائق آید. انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلیه بخشهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و امنیتی کشورها تاثیراتی قابل توجه برجای گذاشته است. یکی از مهمترین حوزه‌های کاربری فناوری اطلاعات، حوزه بهداشت و درمان می‌باشد. فناوری اطلاعات از طرق متعددی می‌تواند به این حوزه کمک نماید. شبکه‌های اطلاع‌رسانی بهداشت، شبکه‌های پزشکی از راه دور، شبکه‌های همکاری علمی پزشکی، تجهیزات هوشمند پزشکیار و پرونده الکترونیکی بیمار نمونه‌هایی از کاربردهای فناوری اطلاعات در بهداشت و درمان هستند در حوزه بهداشت و درمان شرایط به گونه‌ای است که پزشکان بیشتر تمایل به زندگی در شهرهای بزرگ را دارند

در حالیکه مناطق محروم نیاز بیشتری به آنها دارند، همچنین پراکندگی اطلاعات بیماران و عدم دسترسی به سوابق آنها و ضعف در همکاری بین پزشکان متخصص و عمومی نمونه هایی از مشکلات سیستم بهداشت و درمان کشور هستند که از طریق توسعه فناوری اطلاعات در این بخش قابل حل هستند.

۲- کاربرد فناوری اطلاعات در پزشکی:

دنیای جدید متحول کننده مفاهیم گذشته پزشکی و زاینده مفاهیم جدیدی می باشد که در آینده ای نزدیک شکل واقعی به خود خواهد گرفت [5]. آشنایی و به کار گیری این مباحث، جایگاه کشورها را در صحنه رقابتهای سیاسی و اقتصادی بهبود خواهد بخشید و از آنجا که تأمین سلامت اجتماع و برنامه ریزی برای بهداشت برعهده حکومتها است کشورها با به کارگیری ابزارهای جدید و آشنایی با مفاهیم جدید این حوزه زمینه ای جهت کاهش هزینه ها و افزایش کیفی و کمی ارائه خدمات، فراهم می آورند. در عصر حاضر سیستم های اطلاعاتی و ارتباطی عرصه ای برای ارائه خدمات درمانی و بهداشتی فراهم آورده اند که دیگر ارائه این خدمات نیازمند محدود شدن در مکانهای خاص و ثابتی نیست، همانگونه که در آینده ای نزدیک توسعه ابزارهای ارتباطی امکان ارائه خدمات درمانی اولیه را حتی در محل زندگی افراد هم فراهم خواهد کرد که این موضوع زمینه ساز مفهوم جدیدی چون مراقبت خانگی^۱ خواهد شد [4]. پیدایش ابزارهای الکترونیکی با قابلیت ثبت اطلاعات اشخاص از بدو تولد تا هنگام مرگ، بستری برای استفاده از ابزارهای توانمند پردازشی و هوشمند را فراهم خواهد آورد تا کارهای روتین و روزمره با ماهیت غیر خلاقانه بر عهده این ابزارها گذاشته شود. از جمله این ابزارها می توان به فناوری مشاوره پزشک که به عنوان کمک پزشک در تشخیص و درمان شناخته می شود اشاره کرد. گروه دیگر از این ابزارها، پایگاه داده های قدرتمندی هستند که جایگاه بسیار قابل توجهی در بالا بردن سرعت ارائه خدمات و کاهش هزینه ها خواهند داشت، از جمله این فناوری ها پایگاه داده های قوی اطلاعات پزشکی است که می توان در بخش های زیر از آنها بهره گرفت:

- سیستم های اطلاعات بیمارستانی^۲:

این سیستم ها نوعی از سیستم های اطلاعات مدیریتی (MIS³) هستند که اطلاعاتی از قبیل اطلاعات اداری و مالی برای مدیریت منابع مالی و اطلاعات مربوط به نظام های بازپرداخت و سایر مسائل اداری را در بر می گیرد.

- سیستم های اطلاعات مراقبت پزشکی^۴:

این سیستم ها دارای پایگاه داده هایی هستند که انواع اطلاعات بیمار به صورت چند رسانه ای شامل موارد مختلفی از جمله پارامترهای حیاتی اشخاص (... ECG, EMG, ENG, EEG)، تصاویر پزشکی (CT, MRI)، اصوات پزشکی می باشد و

¹ Home care

² Hospital Information System

³ Management Information System

⁴ Healthcare Information System

سیستم توانایی جمع آوری، ثبت، جستجو و بازیابی این اطلاعات را فراهم می‌کند و به این وسیله قدرت تشخیص و درمان پزشک را با وجود ابزارهای قدرتمند پردازشی و خودکار بهبود می‌بخشد.

- سیستم‌های اطلاعات بهداشتی^۵:

ویژگی اصلی این سیستم‌ها وسعت آنها در جمع آوری، ثبت و بازیابی اطلاعات خواهد بود که زمینه‌ای برای نظارت بر سلامت اجتماع و پاسخگویی به موقع و مناسب به عوامل طبیعی و غیر طبیعی مختل کننده سلامت اجتماع را فراهم خواهد آورد.

بحث اساسی و جدید دیگری که در فرایند اطلاعاتی شدن جوامع بشری جایگاه دارد مفهوم واقعیت مجازی^۶ است. این بحث

کلیه مفاهیم مادی اطراف ما را در برمی‌گیرد و قابلیت آن را دارد که قسمت زیادی از تعاملات دنیای مادی را شبیه‌سازی کند. واقعیت مجازی در پزشکی هم کاربردهای گسترده‌ای دارد به طور مثال شبیه‌سازی آناتومی و فیزیولوژی بدن انسان به عنوان یک نمونه آزمایشگاهی، قابلیت انجام هرگونه آزمایشات و تحقیقات پزشکی را فراهم خواهد ساخت. شبیه‌سازی انواع آزمایشگاهها و محیط‌های آموزشی و تمرینی، زمینه‌ای برای رشد سریع دانش فراهم خواهد آورد تا در دنیای آینده کارگران هم کارهای دانش محور انجام دهند.

در عصر اطلاعات توزیع نیروهای متخصص و امکانات و ارائه خدمات از تمامی نقاط دنیا نیازمند صرف هزینه زیادی نخواهد بود

و بعد مکان هم اهمیت خود را تا حدودی زیادی از دست خواهد داد. در این عصر حوزه جدیدی چون دورپزشکی^۷ مفهوم پیدا خواهد کرد که عرصه مراقبت پزشکی جهانی خواهد شد و ارائه خدمات باید به استانداردهای پزشکی نزدیک شود. در غیر این صورت جایگاه ارائه خدمات دچار مشکلاتی خواهد شد. در زیر مجموعه مبحث دورا پزشکی می‌توان مشاوره از راه دور، جراحی از راه دور، عکس برداری از راه دور و دیگر خدمات از راه دور را ارائه داد. امیدواریم با شناخت صحیح عصر اطلاعات پایه گذار تلاشی جهت پاسخگویی به مشکلات نظام خدمات بهداشتی و درمانی کشور از طریق فناوری اطلاعات بوده و از طرف دیگر زمینه‌ساز ارائه خدمات و عرضه محصولات بهداشتی در عرصه جهانی باشیم.

⁵ Health Information System

⁶ Virtual reality

⁷ Telemedicine

۳- تجربه چند کشور در ارائه خدمات درمانی از راه دور بویژه در روستاها :

با گسترش ارتباطات از طریق ابزارهای ارتباطی و اطلاعاتی در چند دهه اخیر در جوامع امروز، ارائه خدمات از راه دور، در سطح دنیا جایگاه واقعی به خود گرفته است مباحثی چون پزشکی از راه دور، آموزش از راه دور، تجارت از راه دور، کار از راه دور و بسیاری دیگر به عنوان یک موضوع مطرح در سطح عموم جامعه مد نظر قرار گرفته است در حوزه بهداشت و درمان تاریخچه تحقیق در زمینه ارائه خدمات درمانی از راه دور از ۱۹۶۰ که انسان سفر به فضا را آغاز کرد مطرح شد و در این زمینه کارهایی توسط مراکز تحقیقاتی چون مرکز هوا فضای ملی آمریکا انجام شد که در تاریخ دورپزشکی در دنیا به عنوان اولین پروژه دورپزشکی شناخته می‌شود. در این پروژه که در سالهای حدود ۱۹۷۹ انجام شده است با استفاده از دستگاهها ECG و X-Ray و از طریق امواج ماکروویو و انتقال صوت، ارتباط بین متخصصین در آمریکا با مردمی در روستایی به نام پاپگو در هند برقرار شد [1].

تجربه ارائه خدمات درمانی در کشورهای مختلف در دهه‌های گذشته نمونه‌های عملی مناسبی جهت بررسی اهمیت این مبحث در جامعه پزشکی خواهد بود تا با توجه به این تجربیات نیاز کشور خویش را تشخیص دهیم و در جهت رفع آن بکوشیم. هند به عنوان یک کشور در حال توسعه با جمعیت روستایی ۷۰۰ میلیونی کارهای قابل توجهی درخصوص انجام پروژه‌هایی با هدف ارائه خدمات درمانی از راه دور انجام داده است. در هند گروه‌های خصوصی و دولتی در جهت ارائه این خدمات پیش قدم بوده‌اند. از جمله مراکز تخصصی که این امکانات را برای مناطق محروم ارائه کرده‌اند گروه‌های ذیل بوده‌اند [2].

- گروه بیمارستانی آپولو (Apoplo)

- انستیتو قلب اسکنت (Escont)

- مراقبت پزشکی فرتیس (Fortis)

به طور مثال در روستای کوچک آرگانودا یک مرکز دورپزشکی با ۵ تختخواب راه‌اندازی شده که شرکت آپولو مجری این پروژه بوده است، این گروه از طریق دستگاههایی چون CT و X-ray و تجهیزات آزمایشگاهی موجود در این مرکز کوچک در مراکز مختلف مناطق محروم و ایجاد شبکه ارتباطی با متخصصان در مراکز پیشرفته پزشکی ارتباط برقرار کرده تا امکان مشاوره و انتقال نظر کارشناسان به مناطق محروم امکان پذیر شود. همچنین کشور هندوستان قصد دارد تا با راه‌اندازی یک سایت اینترنتی زمینه ای جهت انجام مشاوره پزشکی و تبادل نظرات و پیشنهاد انجام دهد.

در راستای اجرای برنامه‌ای در هندوستان با نام "دکتر در همه جا" پروژه‌هایی تعریف و بعضی اجرا شده است از اولین پروژه‌ها که اتمام یافته است، پروژه‌ای با عنوان "دورپزشکی برای مناطق محروم" است که با هدف ارائه انواع خدمات درمانی به مناطق روستایی اجرا شده است، این پروژه در سال ۲۰۰۱ شروع و تا سال ۲۰۰۲ به اتمام رسیده. هدف از انجام این پروژه را ارائه انواع خدمات پزشکی از

راه دور در زمینه‌هایی مانند [1]: بیهوشی، عکس برداری از قلب، غدد درونی، عصب‌شناسی، مطالعه معده، جراحی عمومی، بیماری‌های عفونی، کلیه، مراقبت اولیه، مراقبت ریوی، بهداشت خانه، بهداشت عمومی، آسیب‌شناسی و عکس برداری، پزشکی کودکان، ارولوژی، رماتیسم، ارتوپدی بوده است.

در هر کدام از این بیماری‌ها برای ایجاد قابلیت مشاوره از راه دور لازم است ثبت اطلاعات و انتقال آن انجام پذیرد. این پروژه با امکاناتی در حدود تعدادی محدود کامپیوتر شخصی و تعدادی هم کامپیوتر قابل حمل و لوازم جانبی چون دستگاه‌های ثبت ECG, EEG و دوربین دیجیتال و اسکنر عکس رادیولوژی بوده است و نحوه ارتباط آنها از طریق خط تلفن (با سرعت 5kpbs) و شبکه اینترنت انجام شده است.

در گزارشی نتیجه ارزیابی پیاده‌سازی این پروژه را چنین بیان کرده‌اند [1]:

- تاثیرگذاری در ارائه خدمات کلینکی

- رضایت کارمندان ارائه خدمات

- صرفه‌جویی هزینه‌ها

- خروجی بهداشتی

- ارائه تسهیلات در فرایند ارائه خدمات درمانی و تشخیصی

- سودمندی بیمار و رضایت بیمار

در کشور مالزی با حدود ۲۲ میلیون نفر جمعیت برنامه راهبردی با چشم‌اندازی که در آن توسعه بهداشت شخصی و خانوادگی و اجتماعی را فراهم آورند تهیه کرده‌اند برنامه آنها در رسیدن به این چشم‌انداز را راه‌اندازی یک سیستم بهداشتی که دارای مشخصات زیر باشد اعلام کرده‌اند. [3]

مجهز، کارآمد، قابلیت تطابق‌پذیری با محیط، راحت برای مشتری، تاکید بر روی کیفیت، خلاقیت، توانمند، ارتقای بهداشت، دارای ویژگی احترام به شأن بشری و ترفیع پاسخگویی‌های نیازهای شخصی و مشارکتهای اجتماعی در راستای بهبود کیفیت زندگی مورد توجه قرار گرفته است.

برای رسیدن به چنین چشم‌انداز سرفصل‌های معرفی شده و برای هر کدام استراتژی مشخص شده است [3].

از جمله این سرفصل‌ها در دسترس قرار گرفتن خدمات درمانی با نگاه ارائه خدمات درمانی و مشاوره‌ای برای مناطق محروم و

دورافتاده نیز مورد توجه قرار گرفته است. از جمله استراتژیها موجود برای رسیدن به این هدف را موارد زیر بیان کرده‌اند:

۱- "تسهیلات ارائه خدمات بهداشتی و درمانی از راه دور" از طریق ایجاد ابزارهای ارتباطی مناسب باعث تسهیل در ارائه مشاوره‌های پزشکی و همچنین ایجاد زمینه‌های آموزش عمومی و تخصصی شوند و در آینده‌ای نزدیک به بستری در ارائه خدمات درمانی در خارج از مراکز پزشکی مجهز شوند.

۲- در بخشهایی چون مدارس، دانشگاهها که مجموعه‌ای از افراد دورهم جمع شده‌اند زمینه‌ای جهت در دسترس قراردادن خدمات دورپزشکی ایجاد کنند که به تمام مراکز خدمات مراقبت پزشکی ارتباط داشته باشند.

۳- ایجاد تسهیلاتی در جهت در دسترس قرار گرفتن شبکه اینترنت برای عموم جامعه

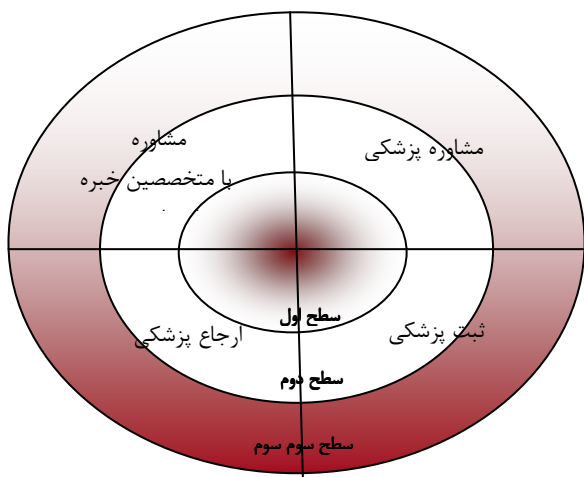
۴- بررسی مشتریان استفاده کننده از خدمات ارائه شده از راه دور تا با افزایش کاربران آن در دسترس قرار گرفتن تسهیلات نیز افزایش یابد.

۴- مدل پیشنهادی ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به کمک فناوری اطلاعات در روستاهای ایران

با توجه به مطالعات نگارندگان در زمینه فناوری اطلاعات و کاربردهای پزشکی آن و شرایط مناطق محروم و روستایی کشور، مهمترین کاربرد فناوری اطلاعات در روستاها، کمک به ارائه خدمات بهداشتی و درمانی است. با در نظر گرفتن حداقل امکانات مورد نیاز مدل پیشنهادی برای پیاده‌سازی در روستاهای کشور به شرح ذیل می‌باشد:

الف - کلیات مدل :

در این مدل فرض می‌شود که در خانه بهداشت که تقریباً در همه روستاهای آن کشور وجود دارد، امکانات اولیه استفاده از فناوری اطلاعات وجود داشته و از طریق یک پزشک عمومی که آموزش استفاده از فناوری اطلاعات را گذرانده است، انواع خدمات بهداشتی، اطلاع‌رسانی، مشاوره و غیره در اختیار خانه‌های بهداشت در مناطق محروم و روستایی قرار خواهد گرفت. دیاگرام مدل در زیر آورده شده است.



سطوح اجرای مدل و اهداف مورد نظر

ب - اهداف و نتایج مورد انتظار:

- **مشاوره پزشکی:** فناوری اطلاعات کمک خواهد کرد که از طریق مراجعه به بانکهای اطلاعاتی ایجاد شده از قبیل: آخرین اخبار و اطلاعات پزشکی و اطلاعات پزشکان و متخصصین موجود و در دسترس، اطلاعات مربوطه به پراکندگی و توزیع تجهیزات پزشکی مورد نیاز و حدود کیفیت ارائه خدمات، آخرین وضعیت بیماریهای رایج در منطقه یا کشور، مشاوره پزشکی در اختیار مراجعه کنندگان به خانه بهداشت قرار می گیرد.

- **مشاوره با متخصصین خبره از راه دور:** فناوری اطلاعات و ارتباطات زمینه ارتباط پزشکان موجود در خانههای بهداشت دولتها با متخصصین خبره موجود در کشور را فراهم خواهد کرد. اینکار از طریق تلفن و در صورت امکان پست الکترونیک و ارتباطات چندرسانه‌ای (صوت، عکس، فیلم) برقرار خواهد شد. این مشاوره در هر سه زمینه بهداشت، تشخیص و درمان پزشکی استفاده خواهد شد.

- **ارجاع پزشکی:** فناوری اطلاعات و ارتباطات کمک خواهد کرد در صورت نیاز به مراجعه حضوری بیمار به متخصصین لازم در خارج از محل سکونت، متخصص مناسب معرفی شده و وقت قبلی از ایشان جهت معالجه بیماریها گرفته شود. از طرف دیگر در صورتی که جهت تشخیص پزشکی نیاز به تجهیزات خاصی باشد که در محل خانه بهداشت موجود نیست، مناسبترین و نزدیکترین مرکز که تجهیزات مذکور را داشته باشد معرفی شده و وقت قبلی برای ارائه خدمات گرفته می شود.

- **ثبت پزشکی:** از طریق ابزارهای فناوری اطلاعات امکان ثبت و ارسال شناسنامه بهداشتی و آمار و اطلاعات مربوط به بیماریها و درمانهای پزشکی بویژه بیماریهای خاص و واگیردار در سطح کشور فراهم می شود.

ج - سطوح اجرای مدل و تجهیزات مورد نیاز :

در پیاده سازی اهداف گفته شده با توجه به سطح امکانات موجود در خانه بهداشت از یکی از سطوح ذیل می توان استفاده کرد:

سطح ۱: مشاوره با متخصص خبره از راه دور و ارجاع پزشکی از طریق خط تلفن : در این حالت مشاوره‌هایی که از طریق خط تلفن امکان پذیر باشد انجام شده و ارجاع پزشکی برحسب اطلاعات سازمان مشاوره از راه دور موجود در استان انجام خواهد شد.

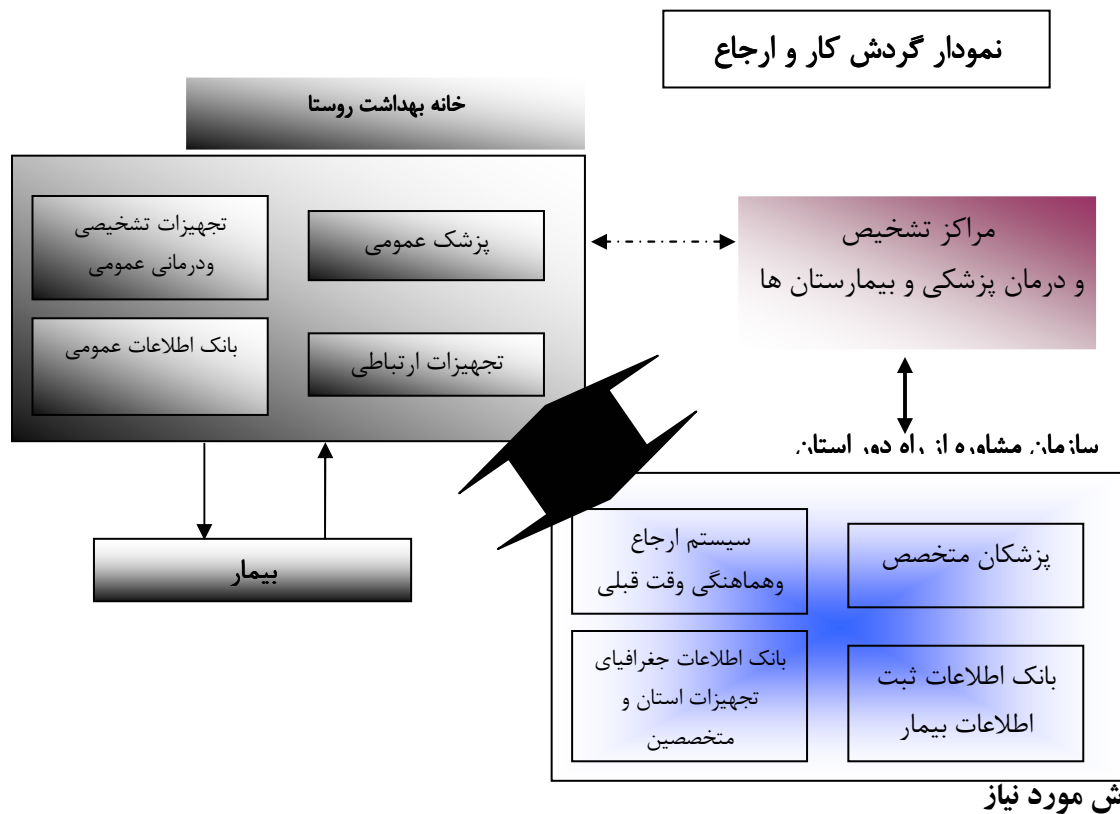
سطح ۲: مشاوره پزشکی، مشاوره با متخصص خبره از راه دور، ارجاع پزشکی و ثبت پزشکی. در این حالت با وجود یک دستگاه

کامپیوتر مرتبط با اینترنت تعریف شده (مثلاً از طریق مودم و خط تلفن) کلیه اهداف موجود قابل دسترسی خواهد بود. در مراحل تکمیلی

امکان استفاده از چاپگر، پویشرگر، دوربین عکاسی دیجیتالی، دوربین فیلمبرداری و یا امکانات ارتباطی جهت تعامل صوتی و تصویری

(Netmeeting , Voice/ chat , video conferencing) فراهم خواهد شد.

سطح ۳: علاوه بر تأمین کلیه اهداف مورد نظر با قرار گرفتن تجهیزات پزشکی دیجیتال، امکان ارسال مستقیم نتایج آزمایشات و عکسبرداریها از طریق دستگاههای تجهیزات پزشکی و ارتباط با اینترنت به مراکز مشاوره فراهم می شود.



د- آموزش مورد نیاز

برای استفاده از فناوری اطلاعات در خانه های بهداشت لازم است افرادی که در این طرح شرکت می نمایند دور هاسی آموزشی زیر را ببینند :

۱- دوره عمومی آموزش کاربری کامپیوتر (ICDL) در این دوره حداقل دانش و مهارت و توانایی استفاده عمومی از کامپیوتر شخصی و فناوری اطلاعات آموزش داده می شود. این استاندارد که هم اکنون در هر کشور جهان پذیرفته شده است، هفت مهارت مفاهیم پایه فناوری اطلاعات، استفاده از کامپیوتر و مدیریت پرونده ها، تایپ و واژه پرداز، صفحه گسترده ها، بانک های اطلاعاتی، ارائه بوسیله کامپیوتر و ابزارهای اطلاعاتی و ارتباطی را با سر فصل های مشخص به عنوان سواد کامپیوتر مشخص کرده است.

۲- دوره آموزش کار با نرم افزارهای تهیه شده یا وب سایت های مشخص شده برای بهره برداری خانه های بهداشت

ه- مزایای اجرای مدل

۱- دسترسی بهتر به پزشکان متخصص

۲- کاهش نقل و انتقالات غیر ضروری بیماران و مراکز درمانی

۳- بهبود نظام مدیریت بهداشت در مناطق روستایی

۴- ثبت اطلاعات پزشکی جهت کاربردهای تحقیقاتی

۵- کاهش هزینه های درمان موثر

۶- دسترسی آسانتر به تجهیزات تشخیصی و پزشکی

۵- نتیجه گیری:

برای پیاده شدن مدل فوق نیازمند به یک متولی در وزارت بهداشت می باشد، که با اضافه کردن این وظیفه به یکی از بخشهای موجود امکان پذیر خواهد بود. شعبات این متولی در مراکز استانها بر اجرای این طرح و ارائه خدمات مورد نیاز اشراف خواهند داشت و مجموعه ای از متخصصین آن استان را با حمایت های مالی یا انگیزشی مناسب، در اجرای این طرح سهیم می نمایند که این متخصصین طرف مشاوره خانه های بهداشت در مناطق محروم و روستاها قرار خواهند گرفت.

جدول سخت افزارهای مورد نیاز به تفکیک سطوح اجرایی مدل

سخت افزار لازم	سطوح
خط تلفن	سطح ۱
سطح ۱ + رایانه مرتبط با شبکه جهانی اینترنت از طریق خط تلفن	سطح ۲
سطح ۲ + تجهیزات پزشکی دیجیتال و دوربین و اسکنر و میکروفون	سطح ۳

١-http:\\tie.telemed.org

2- http:\\www.goldentriangle.com

٣-<http://www.telehealth.com.my>

4-Luis G. Kun, “Telehealth and the global health network in the 21st century. From homecare to public health informatics” Computer Methods and Programs in Biomedicine 64 (2001)

[www.elsevier.com:locate:cmpb](http://www.elsevier.com/locate/cmpb)

5-PRESIDENT’S INFORMATION TECHNOLOGY ADVISORY COMMITTEE INTERIM REPORT TO THE PRESIDENT,chapter of **Information Technology:**

Transforming our Society”, August 1998