

بررسی و تحلیل روشی کارآمد برای استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی در عملیات آتش نشانی، امداد و نجات

ابراهیم امیرخانی^۱، نگار مجمع^{۲*}

۱- کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)، موسسه آموزش عالی نقش جهان، اصفهان، ایران،

Ebrahim_amirkhany67@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، موسسه آموزش عالی نقش جهان، اصفهان، ایران، Majma@naghshejahan.ac.ir

چکیده

امروزه گسترش شهرنشینی و افزایش واحد های صنعتی، مناطق مسکونی و همین طور افزایش استفاده از منابع مختلف انرژی برای رفع نیازها و مایحتاج زندگی، به ناچار انسان را به زندگی در محیطی پر از خطر و تهدید واداشته است. عدم آمادگی و پیش بینی های لازم در مقابل این تهدیدات خسارات جانی و مالی و در سطح کلان خسارات زیست محیطی زیادی در پی خواهد داشت. در این بین سازمان هایی همچون آتش نشانی و یگان های امداد و نجات نقش کلیدی در نجات جان و مال افراد دارند. اما پیدا کردن موقعیت یک حادثه یا خطر، خود یکی از فاکتورهای مهم و حیاتی در انجام به موقع و موثر عملیات نجات خواهد بود. اما متأسفانه در بسیاری از شهرهای کشور و سازمان های آتش نشانی و امداد و نجات کشور شاهد استفاده از سیستم های اعلام خطر سنتی و عدم به کارگیری فناوری های جدید به منظور بهبود عملکرد و تقلیل زمان رسیدگی به حادثه هستیم. لذا ضرورت استفاده از فناوری های نوین در جهت ایجاد و توسعه روش های جمع آوری، پردازش و نمایش اطلاعات مکانی و جغرافیایی امری ضروری و پرکاربرد می باشد. در این میان استفاده از ابزار و سامانه های موقعیت یابی برای کشف و احراز موقعیت یک حادثه نقش به سزایی در کاهش زمان رسیدگی به محل وقوع سانحه دارد. بنابراین با این رویکرد در این مقاله در جهت بهبود عملیات امدادی و در راستای خدمت رسانی بهتر به مردم به بررسی چالش ها و تهدیدات موجود برای پیاده سازی، اجرا و عملیاتی نمودن یک سیستم موقعیت یاب بومی در یگان های امدادی و بالخصوص سازمان آتش نشانی پرداخته شده است. لذا با تکیه بر مطالعات قبلی، مصاحبات انجام شده و تحقیق های میدانی صورت گرفته به بررسی این چالش های پرداخته و بعد از طرح مساله به ارائه راهکارهایی در این زمینه پرداخته شده است. ارائه یک طرح پیشنهادی جامع و کاربردی و همین طور راهکاری مقرون به صرفه و در عین حال سریع الاجرا در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: امداد و نجات، عملیات آتش نشانی، سیستم های موقعیت یاب، موقعیت یاب بومی

۱- مقدمه

زندگی در شهرها و مناطق پر جمعیت علاوه بر مشکلات خاص خود در بر دارنده طیف وسیعی از تهدیدات و خطراتی است که مستلزم رعایت موارد ایمنی و پیروی از قواعد و قوانینی است که ایجاد و برقراری نظم و حفظ حیات و ادامه بقاء را برای انسان در پی دارد. وقوع حوادث و بلایای طبیعی یا غیر طبیعی که در هر لحظه امکان وقوع داشته و در صورت عدم آمادگی و پیش بینی های لازم و رسیدگی به موقع خسارات جانی و مالی و در سطح کلان خسارات زیست محیطی زیادی در پی خواهد داشت هر روز زندگی انسان را در معرض تهدید قرار می دهد. در این بین سازمان هایی همچون آتش نشانی و یگان های امداد و

نجات نقش کلیدی در نجات جان و مال افراد دارند و چیزی که در انجام موفقیت آمیز یک عملیات نجات حائز اهمیت است فاکتور مهم و تعیین کننده زمان می باشد. متأسفانه استفاده از سیستم های اعلام خطر سنتی و عدم به کارگیری فناوری های جدید به منظور بهبود عملکرد و تقلیل زمان رسیدگی به حادثه در اکثر سازمان های امداد و نجات کشور باعث بروز خسارات جانی و مالی بسیاری می گردد. در این میان استفاده از ابزار و سامانه های موقعیت یابی برای کشف و احراز موقعیت یک حادثه نقش به سزایی در کاهش زمان رسیدگی به محل وقوع سانحه دارد.

با توجه به نقش موثر و کلیدی فناوری های جدید و به ویژه فناوری های اطلاعات جغرافیایی و موقعیت یاب مکانی در سرویس های اطلاعاتی و همچنین گسترش روز افزون این فناوری در اپلیکیشن های کاربردی همراه جهت آرایه هر چه بهتر و سریعتر خدمات به مصرف کنندگان و کاربران، و همین طور مطالعات کمتر پرداخته شده به استفاده از این فناوری در سازمان ها و یگان های عملیاتی امداد و نجات و آتش نشانی های کشور، این پژوهش می تواند ارائه کننده دیدگاهی متفاوت و کارآمد برای تجزیه و تحلیل و پیاده سازی ساختاری هوشمند و گسترده در زمینه استفاده از سیستم های موقعیت یاب برای تسهیل در امور مختلفی که نیاز به سرعت عمل و حضور به موقع در مکان مورد نظر را دارد باشد.

هدف اصلی از طرح چنین سامانه ای آرایه اطلاعات مکان مورد نظر و یافتن موقعیت کاربر (فرد مددجو یا حادثه دیده) به صورت در لحظه و در عین حال بدون خطا می باشد [۱۴]. این سرویس ها می توانند به صورت آنی و در لحظه موقعیت محل حادثه یا شخص مورد نظر را ارزیابی کرده و به اطلاع تیم امدادگر برسانند. لذا مشاهده می گردد که تجهیز افراد امدادگر به سیستم موقعیت یاب مکانی در شرایط بحران، عامل بسیار موثری در کم کردن زمان امداد به افراد مددجو است. بنابراین با توجه به بررسی های انجام شده و استفاده از نیروی انسانی در اعلام حادثه یا حریق به یگان عملیاتی در اکثر ایستگاه های آتش نشانی کشور و همین طور فرسودگی تجهیزات مخابراتی مورد استفاده در این ایستگاه ها و نیز با توجه به گسترده تر شدن شهرها و ساخت محله ها، خیابان ها و معابر جدید که ازدیاد نقاط مسکونی و تجاری را در پی دارد و عدم به خاطر سپاری و یادگیری همه معابر و گذرها برای انسان و امکان خطای انسانی در یافتن آدرس دقیق محل حادثه که همگی جز چالش های موجود جهت پیاده سازی سیستم موقعیت یاب در کشور هستند، وجود چنین سیستمی در راستای کمک به مامورین آتش نشانی و نیروهای امدادی به شدت احساس می شود. هم چنین این سیستم در آینده امکان ارتقاء زیادی خواهد داشت.

لذا با این رویکرد و در جهت بهبود عملیات امدادی در راستای خدمت رسانی بهتر به مردم در این مقاله به بررسی چالش ها و تهدیدات موجود برای پیاده سازی، اجرا و عملیاتی نمودن یک سیستم موقعیت یاب بومی در یگان های امدادی و بالخصوص سازمان آتش نشانی پرداخته شده است. در ادامه در بخش ۲ به بررسی پیشینه تحقیق پرداخته خواهد شد و سپس در **بخش ۳**

۲- پیشینه تحقیق

استفاده از فناوری های ژئوماتیک در حوزه های مدیریت ریسک و بلایا با تاکید بیشتر بر استفاده از سیستم ماهواره ای ناوبری جهانی (GPS)^۱ در نظارت، ارزیابی و مدیریت رویدادها و بلایا که در محمد برکات و همکاران در مقاله [۱] مورد بحث قرار گرفته است، ادغام داده های سیستم ماهواره ای ناوبری جهانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲ و داده های سنجش از راه دور^۳ را که در طیف گسترده ای از کاربردها استفاده می شود و هنوز هم در حال استفاده است بررسی می کند. با توجه به اینکه سیستم های ناوبری جهانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور کاربردهای گسترده ای را شامل می شوند، لذا ادغام این سیستم ها در افزایش دقت و کارایی آن بسیار موثر است. مدیریت ریسک و بلاهای طبیعی در سه دوره قبل از فاجعه، در حین و پس از فاجعه با تاکید بیشتر بر استفاده از GPS به منظور پیش بینی نقاط بالقوه آسیب پذیر، شناسایی رخدادهای

¹ Global Positioning System (GPS)

² Geographic Information Systems (GIS)

³ Remote Sensing Data

میزان خسارات ناشی از بلاها و حوادث در این مرجع مورد بحث واقع شده و همچنین نشان داده است که ترکیب و ادغام سیستم موقعیت یاب، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور در راستای مدیریت بلایا به منظور پیش بینی، تشخیص و نظارت بسیار کمک رسان بوده و نقش موثری در تعیین گستردگی دقیق فاجعه و ارزیابی خسارات دارد.

هم چنین بینگ کینگ لو^۴ و همکاران در مقاله [۲] به بررسی و مرتب سازی مقالات منتشر شده در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات و نجات بلایای طبیعی از طریق بررسی سیستماتیک، درک وضعیت کاربرد و تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در واکنش به بلایا و ارائه شواهدی برای جستجوی مجدد در ارزیابی اثر نجات فناوری اطلاعات و ارتباطات و بهینه سازی استقرار آن در امداد به منظور کاهش پیامدهای نامطلوب بلایا و مدیریت بلایا پرداخته اند. هدف اصلی تحقیق بررسی و پاسخ به این پرسش مطرح شده است که آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند در امداد رسانی در مواقع لزوم تلفات و خسارات اقتصادی را کاهش دهد یا خیر. نویسندگان با بررسی ۱۶۹ مقاله مرتبط و واجد شرایط، اعلام کرده اند که تنها ۲۴ فناوری به منظور مدیریت و کاهش خسارات مالی در مواقع بروز بلایا گزارش شده و از این میان سه فناوری که مربوط به سیستم سنجش از راه دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی هستند برتر گزارش شده اند. همچنین گزارش شده که از ۱۶۹ مقاله مورد مطالعه تنها پنج مقاله اذعان داشته اند که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش تلفات و خسارات اقتصادی اثر داشته اند و بقیه مقالات یعنی ۱۶۲ مقاله باقی مانده (۹۵.۸۶٪) تاثیر این فناوری را ارزیابی نکرده اند و در نتیجه بیشتر مطالعات به تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در حیطه نجات توجهی نداشته اند.

بهره مندی از فناوری های جدید در مدیریت بلایای طبیعی که در پریانکا روات^۵ و همکاران در مقاله [۳] مورد توجه قرار گرفته شده است. این مقاله در اثر رویدادهای اخیر زمین لرزه های متعدد در نپال و در نتیجه از دست دادن جان و منابع، توجه نویسنده را به اهمیت روز افزون مدیریت بلایا به ویژه در زمینه بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ مانند زلزله و سونامی جلب کرده است. در این مقاله نگارنده بر این تمرکز کرده است که چگونه مدیریت بلایا می تواند از پیشرفت های اخیر در فناوری ها و پروتکل های بی سیم به ویژه فناوری ها و دستگاه های تلفن همراه بهره مند شود. این مقاله مروری بر این دارد که چگونه نسل جدید ارتباطات از راه دور و فناوری هایی مانند 5G دستگاه به دستگاه ، 4G/LTE و رادیو تعریف شده نرم افزاری می توانند پتانسیل شبکه های مدیریت بلایا را بهبود بخشد. همچنین با توجه به افزایش روز افزون تعداد دستگاه های تلفن همراه و فراگیر شدن آن در زندگی امروز، آنها را جزیی جدایی ناپذیر و موثر در مدیریت بلایا دانسته و با بررسی محدودیت های موجود چندین فناوری بی سیم را برای موقعیت بروز فاجعه ارایه داده و در پایان راه حل هایی برای مدیریت بلایا که بر پایه استفاده از تلفن همراه متمرکز است ارایه داده شده است.

مطالعات صورت گرفته داخلی در رابطه با توسعه سیستم های اطلاعات مکانی همراه که در [۴] توسط رضا آقاظاهر و همکاران^۶ به آن پرداخته شده است. در این مقاله نگارندگان به بررسی روش های متفاوت نمایش بصری اطلاعات مکانی در تجهیزاتی با امکانات سیستم اطلاعات مکانی پرداخته اند. به گفته نگارنده تحلیل صورت گرفته را می توان به عنوان یکی از مهم ترین مطالعات مورد نیاز در توسعه نمونه ای از یک سیستم اطلاعات مکانی همراه به شمار آورد. روش های مورد بررسی در این مطالعه شامل استفاده از کتابخانه های Google Map API، ArcGIS، MapsFroge، OSMDroid، Runtime و SDK Nutiteq می باشند. در نهایت پس از تحلیل نتایج بدست آمده از آزمایشات تجربی متنوع، کیفیت عملکرد، قابلیت ها، نقاط قوت و ضعف هر یک از روش ها به روشنی بیان گردیده است.

پیاده سازی عینی سیستم موقعیت یاب مکانی در سازمان آتش نشانی شهر دپوک توسط آندری سوپریادی و تدی اسواری^۷ در مقاله [۵] بررسی شده است. نگارندگان با توجه به اینکه شهر دپوک شهری است که در برابر بلایای آتش سوزی آسیب پذیر است اداره آتش نشانی شهر دپوک را نیازمند سیستمی احساس می کنند که بتواند در مدیریت بلایای آتش سوزی کمک رسان

⁴ Bingqing LU

⁵ Priyanka Rawat

⁷ Andri Supriadi & Teddy Oswari

^۶ رضا آقاظاهر، سروش اجاق، محمد فلاح ززولی و محسن جعفری

Venue: Tabriz Islamic Art University

In cooperation with Shahrekord University & Kharazmi University

باشد. این سیستم باید سیستمی مناسب برای حل مشکلات موجود باشد. یکی از این سیستمها سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است. هدف از تحقیق مذکور تجزیه و تحلیل و طراحی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی با هدف کمک به اداره آتش نشانی شهر دپوک بوده است. این سیستم اطلاعات جغرافیایی با هدف سرعت بخشیدن به پردازش گزارشات آتش نشانی در راستای تصمیم گیری و ارایه داده های مکانی و غیر مکانی که به روز هستند و همچنین در یافتن مکان های جدید برای تاسیس ایستگاه های آتش نشانی در شهر دپوک، تعیین نقاط مستعد آتش سوزی و بلاهای طبیعی همچون سیل کارآمد خواهد بود.

در ادامه به مطالعه مواردی در مورد چالش های مطرح در طرح های مشابه خارجی برای پیاده سازی و بومی سازی سیستم موقعیت یاب مکانی داخلی پرداخته شده است. در آنهید بصیری و همکاران^۸ در [۶] به چالش های فنی و غیر فنی که در خدمات مبتنی بر مکان داخلی مانند ناوبری و ردیابی داخلی هستند پرداخته شده است. این مقاله الزامات کاربردهای LBS^۹ را از طریق نظر سنجی انجام شده توسط نویسندگان مورد مطالعه قرار می دهد. چالش های فعلی را شناسایی می کند و راه حل های موجود را بررسی می کند. این مقاله هم چنین به پتانسیل راه حل های در حال ظهور و فناوری هایی پرداخته که ممکن است به مدیریت این چالش ها کمک کند. نویسندگان با توجه به اینکه استفاده از سیستم موقعیت یاب داخلی هنوز جایگاه برجسته ای در زندگی مردم پیدا نکرده است. چالش هایی نظیر قابلیت اطمینان، دسترسی پذیری و حفظ حریم خصوصی مرتبط با داده های مکان را از مهمترین چالش ها و نگرانی های موجود برای توسعه این سیستم دانسته و استفاده بیشتر از آن در زندگی و بازار کاربران را منوط به کاهش و به حداقل رساندن این نگرانی ها دانسته است.

هاوشنگ هانگ و دیگران^{۱۰} در مقاله [۷] حوزه های تحقیقاتی کلیدی در زمینه علمی LBS معرفی شده که شامل موقعیت یابی، مدل سازی، ارتباطات، برنامه های کاربردی، ارزیابی، تجزیه و تحلیل داده های LBS و مسایل مربوط به حریم خصوصی و اخلاقی است. این مقاله با بررسی زمینه های علمی سیستم موقعیت یابی داخلی، نشان می دهد که زمینه استفاده از فناوری موقعیت یابی داخلی در زندگی به سرعت در حال توسعه و پیشرفت بوده و برنامه های موقعیت یابی داخلی بسیاری از جنبه های زندگی را هوشمندتر ساخته است.

چگونگی بررسی سطح اعتماد در صحت محتوای ایجاد شده توسط کاربران غیر قابل اعتماد تلفن همراه به عنوان یک مساله اساسی در مقاله [۸] نوشته وینسنت لندرز و همکاران^{۱۱} به آن پرداخته شده است. مساله ای که در بومی سازی سیستم موقعیت یاب مکانی باید مورد توجه ویژه قرارگیرد تا سیستم را از دسترسی های غیر مجاز حفاظت کند. در این مطالعه از یک سرویس محلی سازی و صدور گواهینامه ایمن حمایت شده است که به تولید کنندگان محتوا اجازه می دهد محتوای خود را با برچسب زمانی و مکانی که مکان فیزیکی آن را نشان می دهد برچسب گذاری کنند. همچنین فهرستی از برنامه های موجود و احتمالی را ارایه کرده است که از چنین سرویس های محلی سازی ایمن سود می برند. در پایان پیاده سازی احتمالی این سرویس ترسیم و مزایا و معایب آن بررسی شده است.

با توجه به اینکه ایران علی رغم سالها تلاش و عزم جدی برای ورود و بهره برداری از مزایا و منافع صنعت ماهواره هنوز نتوانسته است یک مدل موفق تجاری کسب و کار در صنعت ماهواره را طراحی و مستقر نماید، در مقاله [۹] به چالش های اولیه ای که یک اپراتور ماهواره ای در ایران برای ورود به صنعت با آن رو به رو است پرداخته شده است. مدل ارایه شده برای ورود به صنعت ماهواره ای در ایران باید به گونه ای باشد که همه کارگزاران، متولیان و بخش های مختلف این صنعت را در بر گرفته و با استانداردهای جهانی مطابقت داشته باشد. این موارد از جمله مسایلی است که در این مقاله به آن پرداخته شده و چالش های کلی پیش رو برای یک اپراتور ماهواره ای در ایران را مورد بررسی قرار داده است.

^۸ آنهید بصیری، النا سیمونا لوهان، تری مور، آدام وینستالی، کریس هیل، پوریا امیریان و پدرو سیلوا

^۹ Location Based Services

^{۱۰} Haosheng Huang و Georg Gartner

^{۱۱} Vincent Lenders·Emmanouil Koukoumidis·Pei Zhang و Margaret Martonosi

بررسی مهمترین کاربردهای سیستم موقعیت یاب محلی (LPS) در ایران نوشته محمد رضایی و همکاران^{۱۲} در مقاله [۱۰] مورد مطالعه قرار گرفته است. نویسندگان در این مقاله با توجه به رشد روز افزون استفاده از سرویس های مکان یابی ماهواره ای و همچنین با توجه به اینکه سیستم های مکان یابی ماهواره ای توسط کشورهای توسعه یافته ساخته و کنترل می شوند و ارابه سرویس های دقیق آن به ندرت در اختیار کاربران سایر کشورها و افراد غیر نظامی گذاشته می شود و با توجه به نوبت پذیری و قدرت کم سیگنال های ماهواره ای در مکان های داخلی، استفاده از سیستم های مکان یابی محلی را یک ضرورت برای دولت ها دانسته و افزایش قابلیت اطمینان، سطح پوشش دهی و کاهش خطاهای سیستم را از جمله مواردی معرفی می کنند که دولت ها در آینده به دنبال آن خواهند بود. در این مقاله همچنین به معرفی سیستم های موقعیت یاب محلی، مهمترین کاربردهای آن و مقایسه شاخص های آن با استانداردهای موقعیت یاب بین المللی پرداخته شده و بازار آن در ایران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

همچنین در [۱۱] نوشته اووه روپل و همکاران^{۱۳} مشکلات اساسی در جهت یابی و مسیر یابی در داخل ساختمان های پیچیده با توجه به رشد شهر ها یک نگرانی مهم قلمداد شده است. سیستم های مسیر یابی قدیمی همچون کارت های مسیر یابی که در گذشته استفاده می شده است تمامی انتظارات امدادگران را بر آورده نساخته و بنابراین نویسندگان کوشیده اند تا راه حلی برای حمایت و پشتیبانی از امدادگران برای یافتن کوتاه ترین مسیر در ساختمان های پیچیده با توجه به سیستم نوابری داخلی ارائه دهند. این مدل برای اهداف مسیر یابی و نمایش نقشه ها روی تلفن همراه به کار رفته است.

مشکلات آتش سوزی های شهری در غنا که سالانه حجم زیادی از خسارات را به همراه دارد در [۱۲] مورد مطالعه قرار گرفته است. مدیریت مؤثر آتش سوزی های این کشور و نیاز ضروری به یک سیستم واکنش اضطراری مؤثر در مقیاس منطقه ای از چالش هایی بوده بوده است که نویسنده در این مقاله به آن پرداخته است. همچنین هدف اصلی از این مطالعه ایجاد یک سرویس پاسخ اضطراری آتش سوزی مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بوده که در آن سرویس ملی آتش نشانی غنا بتواند مسیر بهینه ای را از محل خود تا هر حادثه شناسایی کند.

در [۱۳] ارزیابی استفاده از فناوری اطلاعات جغرافیایی در کنترل حریق به صورت مطالعه موردی در شهر نایروبی کشور کنیا مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجایی که شهر نایروبی به دلیل ترافیک و ازدحام خودروها، در رده دومین شهر جهان از لحاظ سختی و مشکلات زندگی و رانندگی محسوب شده و همچنین با توجه به تعداد کم ایستگاه های آتش نشانی در آن در مقابل جمعیت بالای آن (حدوداً ۱۵ ایستگاه)، محقق به بررسی پتانسیل استفاده از فناوری اطلاعات جغرافیایی GIS به منظور افزایش کارایی و خدمات کنترل آتش در شهر نایروبی پرداخته است.

۳- بررسی چالش ها

شهرها مکان هایی هستند که برای توسعه پایدار (توسعه ای که بدون به خطر انداختن توانایی نسل آینده برای رفع نیازهایشان، نیازهای حال حاضر را بر طرف کند). بسیار راهبردی و مهم می باشند. از آنجایی که بیشترین جمعیت و فعالیت های اقتصادی و تولیدی در شهرها متمرکز است، لذا برای دست یابی به توسعه پایدار در اولین قدم شهرها باید در مقابل حوادث و سوانح مقاوم باشند و در هنگام وقوع حوادث به حیات خود ادامه دهند. در این میان ایستگاه های آتش نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی هر شهر به حساب می آیند که برای توسعه اقتصادی شهرها و تأمین ایمنی و آسایش و رفاه شهروندان نقش مهمی ایفا می کنند. آنچه مسلم است این است که خدمت رسانی به موقع و به جا، بدون مواجه شدن با موانع شهری از الزامات ایستگاه های آتش نشانی است. ارابه این خدمت با استفاده از فناوری های جدید و رایانه و نشأت گرفته از برنامه ریزی دقیقی است که امروزه در همه جنبه های زندگی مشهود است. ورود سیستم های مختلف اطلاعاتی از جمله سیستم اطلاعات جغرافیایی به زندگی و مشاغل گوناگون گام بزرگی در پیشبرد منافع و نیل به اهداف بشر برداشته است. لذا

^{۱۲} محمد رضایی، محمد میرزایی و حمید غلامی بایی

^{۱۳} Uwe Rüppel, Kai Marcus Stübbe and Uwe Zwinger

امروزه با توجه به رشد جمعیت و گسترش شهرها دست یابی به ارائه خدمات مطلوب بدون استفاده از این سیستم ها امکان پذیر نبوده یا دچار تأخیر و افت کیفیت خدمت خواهد شد [۱۵].

از آنجایی که اکثر ایستگاه های آتش نشانی در ایران دارای تجهیزات و امکانات قدیمی هستند و روش اعلام حادثه و رسیدن به صحنه حادثه نیز اکثرا به روش سنتی و با تکیه بر تجارب گذشته و استفاده از اطلاعات فردی انجام می شود لذا ما در کشور برای پیاده سازی، اجرا و عملیاتی ساختن سیستم موقعیت یاب مکانی در این ایستگاه ها با چالش های بزرگی رو به رو هستیم که می توان آنها را در چند دسته طبقه بندی نمود. مسلما به روز رسانی و توسعه تکنولوژی و استفاده از فناوری های جدید در ایستگاه های آتش نشانی مستلزم ایجاد زیر ساخت ها و رفع موانع موجود، تهیه پلت فرم ها و آموزش کارکنان برای استفاده بهتر از آنهاست. اما در قدم اول باید این چالش ها به طور مجزا بررسی گردند تا بتوان برای رفع آنها اقدام نمود.

۳-۱- چالش های بین المللی

کشورهای در حال توسعه از جمله جمهوری اسلامی ایران، نظر به رویارویی با محدودیت های اقتصادی و فنی از جمله عدم امکان پرتاب ماهواره های پیشرفته، تاکنون فاقد سامانه های ماهواره ای هدایت به صورت مستقل بوده است، بنابراین ناگزیر از روی آوردن به سامانه هایی هستند که خدمات آنها در مقیاس جهانی ارائه می شود.

الف) نقض قابلیت اعتماد

پذیرش حاکمیت مطلق کشور در مقررات مربوط به استفاده از سامانه های ماهواره ای موضوع واجد اهمیتی است. از آنجایی که اکثر سامانه های ماهواره ای موجود چه از بعد ساخت و چه از بعد بهره برداری در مالکیت و کنترل کشورهای بیگانه است، نمی توان به دلیل استفاده آزاد و عمومی از این سامانه ها به این کشورها به طور کامل اعتماد کرده و برای انجام امور داخلی و ملی و به خصوص در کاربردهایی که جنبه نظامی یا دولتی دارند، تماما از آنها استفاده نمود بدون اینکه اطمینان داشته باشیم اطلاعات ما در سطح قابل قبولی از ایمنی و محرمانگی باشند.

ب) تبعیض در ارائه خدمات

چالش دوم در سطح بین المللی را می توان تبعیض و اخلال در ارائه خدمات دانست. بدون شک هر کشوری که این امکانات را در اختیار دارد در مواقع ضروری اقدام به کشف اطلاعات مورد نیاز خود برای استفاده بر علیه کشور از سامانه های ماهواره ای تحت کنترل خود کرده و در استفاده کشور میزبان از آن سامانه، تاخیرات و مشکلاتی به وجود خواهد آورد. با توجه به این نکته و هم چنین با توجه به نقش استراتژیکی ایران در منطقه، یکی دیگر از چالش های بین المللی و مهم در استفاده از سامانه های ماهواره ای در کشور عدم کنترل و اختیار کامل ایران بر آنهاست.

ج) اعمال تحریم توسط کشورهای صاحب فناوری علیه ایران

واضح است که اعمال تحریم های ظالمانه علیه ایران و به تبع آن عدم امکان عقد و اجرای قرار دادهای ماهواره ای نیز از جمله اصلی ترین دلایل ناتوانی کشور در حفظ و گسترش موقعیت های مداری و اختلال در بهره برداری خدمات ماهواره ای در کشور و چالشی بزرگ برای ورود به صنعت ماهواره است [۱۶].

۳-۲- چالش های داخلی

طراحی، ساخت و پرتاب ماهواره ای که بتواند سالها بدون افت دقت و با کیفیت بالا در مدار خود در حرکت باشد تخصص و دانشی را می طلبد که تا کنون تنها در اختیار چند کشور پیشرفته دنیا بوده است. ایران در این میان راه طولانی برای داشتن یک سامانه ماهواره ای مختص به خود دارد. هر چند ایران توانسته تا کنون تعدادی ماهواره به فضا پرتاب کند اما اکثر آنها یا اصلا به مرحله پرتاب نرسیدند یا بعد از مدت کوتاهی از دسترس خارج و در فضا متلاشی شدند. لازم به ذکر است ماهواره های پرتاب شده از طرف ایران از نوع مخابراتی بوده اند که در صورت موفقیت در انجام وظیفه باز هم نیاز کشور به دریافت و ارسال سیگنال های موقعیت یابی را فراهم نمی کردند. همچنین کشورهایی که دارای سیستم های ماهواره ای هستند برای پایش و

کنترل لحظه به لحظه این ماهواره ها ایستگاه ها ی زمینی بسیار مجهز و آنتن های گول پیکر برای دریافت و ارسال سیگنال ها در مکان های متعدد از سطح کره زمین ساخته اند که خود این ایستگا ها نیاز به تخصص بالا و افراد متخصص برای انجام امور مربوطه را دارد. لذا یکی از چالش های بزرگ پیش رو برای ایران در زمینه سیستم های ماهواره ای نبود دانش و تخصص لازم در این زمینه است.

چالش دوم تأمین هزینه های مربوطه است که با توجه به هزینه بالای این پروژه ها و همچنین عدم موفقیت پروژه های قبلی چندان رغبتی از سوی دولت برای تأمین هزینه های لازم صورت نمی گیرد.

نبود فضا پیمایی که بتوانند ماهواره ها را به عمق فضا هدایت کرده و سپس به زمین باز گردند و همچنین نبود سکوی های پرتاب مجهز برای این منظور را نیز می توان از دیگر چالش های پیش رو دانست چرا که برای داشتن یک سیستم ماهواره ای نیاز به چندین ماهواره است که بتوانند در مدارهایی مشخص در اطراف زمین کار رصد و پایش را انجام دهند و طبیعتاً برای پرتاب این ماهواره ها نیاز به فضاپیمایی گول پیکر و پیشرفته است که تکنولوژی آن کم از تکنولوژی ساخت ماهواره نیست. این فضا پیمایا باید قادر به هدایت ماهواره و قرار دادن آن در مدار خود و بازگشت دوباره به زمین باشند تا بتوانند مأموریت های بعدی را انجام دهند و ایران متأسفانه از این تکنولوژی بی بهره است.

۴- روش تحقیق

با توجه به ماهیت مطالعه پیش رو روش انجام این پژوهش تحلیلی و توصیفی بوده و در انجام آن از مطالعه کتب و مقالات معتبر و هم چنین جمع آوری اطلاعات به روش کتابخانه ای، مراجعه به مقالات و اسناد معتبر داخلی و خارجی مربوطه استفاده شده است. طرح پرسش نامه برای دریافت میزان کارآمدی سیستم اطلاعات جغرافیایی برای نفرات شاغل و غیر شاغل در درون سازمان و بیرون سازمان و همین طور عموم مردم برای فهم تعداد افراد مطلع و توانا در استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و همین طور اطلاع از همه چالش های موجود در جامعه برای ایجاد این طرح نیز متصور است.

۴-۱- مصاحبات و بیان دیدگاه ها

بعد از بررسی های انجام گرفته در زمینه سیستم های موقعیت یابی در ایران و کنکاش در مورد چگونگی استفاده ایران از این سیستم ها اقدام به طرح مصاحبه با افراد خبره و صاحب نظر در این زمینه شد. در انتخاب افراد سعی شده تا از افراد مختلف در رسته های گوناگون و همین طور شاغل در زمینه های مرتبط با حیطه بحث استفاده شود تا اطلاعات جامع و دقیقی به دست آید. سوالات و نمونه مصاحبه انجام گرفته از افراد مصاحبه شونده در غالب دوازده پرسش اساسی صورت گرفته است که در جدول ۱ مشاهده می شود. افراد در زمینه های نظامی، مخابراتی و موشکی اشتغال داشته و از اطلاعات خوبی در این زمینه برخوردار بوده اند. لازم به ذکر است از بردن نام افراد نظامی به دلیل درخواست فرد مصاحبه شونده و حفظ و رعایت اصل امانت داری خود داری شده است.

۴-۲- جمع آوری داده ها (جامعه آماری)

در راستای آشکار سازی میزان اطلاعات مردم نسبت به سامانه های موقعیت یاب مکانی و میزان آشنایی و استفاده آنها از سامانه های موقعیت یابی و همین طور به منظور آگاهی از روش مورد استفاده در سازمان های آتش نشانی اقدام به طرح و توزیع تصادفی دو نوع پرسشنامه در این خصوص شد. اولین پرسش نامه برای دریافت نظرات و دیدگاه های کارمندان مربوطه در حیطه آتش نشانی به تعداد ۳۰ عدد در بین همکاران آتش نشان در مناطق و شهرهای همجوار در سمت های مختلف از جمله مدیران، معاونان و کارمندان رده پایین تر توزیع شد و پرسش نامه دوم که برای دریافت نظرات و دیدگاه های مردم جامعه طراحی شده است، به طور تصادفی در بین ۱۰۰ نفر از افراد جامعه از اقشار مختلف مثل کارمندان، بازنشستگان، بازاریان و کاسبان شهر و دانشجویان در سنین مختلف توزیع شد این دو پرسش نامه در شکل ۱ مشاهده می شوند. برای تحلیل این

اطلاعات جوابهای ارایه شده از سوی آنها طبقه بندی، کدگذاری و سپس با استفاده از نرم افزار آماری SPSS Statistics Client 27.0.1 مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۱- نمونه پرسش های مصاحبه انجام شده

| |
|---|
| موضوع : مصاحبه دانشجویی در رابطه با نحوه بومی سازی سیستم های موقعیت یاب مکانی در عملیات آتش نشانی و امداد و نجات با عرض سلام و خسته نباشید و همچنین خدا قوت به شما و همکاران گرامی تان نوشته ای که در پیش رو دارید سوالاتی در غالب مصاحبه ای کوتاه و مختصر در رابطه با موضوع پایان نامه دانشجویی اینجانب می باشد که امید است با راهنمایی ها و پاسخ های روشنگر جنابعالی، در پیشبرد روند تحقیق مذکور مؤثر واقع شود انشاءالله. |
| ۱- با توجه به اینکه موضوع اصلی تحقیق در رابطه با سیستم های موقعیت یاب مکانی است، آیا در حال حاضر برای انجام امور موقعیت یابی در زمینه های گوناگون از سیستم های بیگانه استفاده می شود یا سیستم های بومی؟ در صورت امکان نام سامانه را ذکر بفرمایید |
| ۲- ایران در حال حاضر دارای سامانه ای موقعیت یاب داخلی عملیاتی هست یا خیر؟ در صد پوشش آنها چقدر است؟ |
| ۳- ایران در زمینه سامانه های موقعیت یابی می تواند با کشورهای بیگانه رقابت کند؟ |
| ۴- نوع سامانه های مورد استفاده در ایران از چه نوعی است؟(ماهواره ای ، زمین پایه یا هر دو؟) |
| ۵- آیا سامانه های موقعیت یاب داخلی نیاز کشور را به طور کامل جابگو هست؟ |
| ۶- آیا سیستم های بیگانه روی سامانه های داخلی تاثیر گذار است؟ در صورت تایید تا چه اندازه؟ |
| ۷- دقت سامانه های داخلی در مقایسه با سیستم های خارجی در چه حدی است؟ |
| ۸- آیا در حال حاضر غیر از مصارف نظامی میتوان از این سامانه ها در ارگان های غیر نظامی بهره برد؟ |
| ۹- در صورت امکان بهره برداری از سامانه های موقعیت یاب مکانی برای دستگاه های غیر نظامی چه زیر ساخت ها بی نیاز است و چه موانعی وجود دارد؟(نیازهای سخت افزاری و نرم افزاری) |
| ۱۰- به نظر شما برای اجرا و پیاده سازی یک چنین سیستمی در انجام عملیات آتش نشانی به منظور تعیین موقعیت حادثه یا خطر چه امکانات و تجهیزاتی نیاز است؟ |
| ۱۱- به نظر شما برای انجام چنین طرحی در سازمان آتش نشانی با چه چالش ها و تهدیداتی رو به رو هستیم؟ |
| ۱۲- به طور کلی برای استفاده از سامانه های موقعیت یاب داخلی در آتش نشانی های کشور چه کارهایی باید صورت گیرد؟ |

بسمه تعالی

شهرتند / دانشجوی گرامی پرسشنامه ای که در پیش رو دارید مربوط به پایان نامه دانشجویی در رابطه با استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی و میزان تاثیر آنها در عملیات آتش نشانی می باشد از آنجا که پاسخ های شما می تواند در تبیین و آشکار سازی زوایای پنهان موضوع مذکور مؤثر باشد لذا خواهشمند است با دقت و صادقانه به پرسش ها پاسخ دهید و مطمئن باشید پاسخ ها و اسامی شما نزد ما محرمانه خواهد ماند. با تشکر

| نام: | نام خانوادگی: | جنسیت: مرد <input type="checkbox"/> زن <input type="checkbox"/> | کد: | | | |
|------------|--|---|-----|-------|----|------|
| عنوان شغل: | سمت کاری: | میزان تحصیلات: | سن: | | | |
| ردیف | پرسش | بله | خیر | متوسط | کم | زیاد |
| ۱ | میزان آشنایی شما با کامپیوتر و گوشی تلفن همراه هوشمند و کاربردهای عمومی آن چقدر است؟ | | | | | |
| ۲ | میزان آشنایی شما با فناوری های اینترنتی و کار با موبایل یا تبلت در مورد تعیین موقعیت مکانی چقدر است؟ | | | | | |
| ۳ | آیا نسبت به زبان انگلیسی آشنایی دارید؟ | | | | | |
| ۴ | به طور متوسط در ماه یا چند حادثه حریق یا تصادف یا امثال آن مواجه می شوید؟ | | | | | |
| ۵ | میزان آشنایی شما در مواقع بروز حادثه و تماس با ۱۲۵ چقدر است؟ | | | | | |
| ۶ | تا چه اندازه در مواجهه با یک حادثه یا حریق و تماس با ۱۲۵ آدرس دهی از طریق لوکیشن گوشی خود نسبت به روش گفتاری را ترجیح می دهید؟ | | | | | |
| ۷ | در صورت تماس با سامانه ۱۲۵ تا چه اندازه قادر به ارائه آدرس دقیق مکان حادثه هستید؟ | | | | | |
| ۸ | میزان خطای شما در دادن اطلاعات مربوط به یک حادثه چقدر است؟ | | | | | |
| ۹ | چقدر اتفاق افتاده که تا کنون مسیر دسترسی به یک موقعیت را گم کنید یا اسم معبر و خیابان ها را فراموش کنید؟ | | | | | |
| ۱۰ | تعداد خیابان ها، کوچه ها و معابر بدون نام یا محدود شده که با آن برخورد کرده اید چقدر است؟ | | | | | |
| ۱۱ | آیا تا کنون برای مسیریابی از اطلاعات موقعیت مکانی خود استفاده کرده اید؟ | | | | | |
| ۱۲ | میزان رضایت شما از استفاده از موقعیت یاب گوشی برای مسیریابی چقدر است؟ | | | | | |
| ۱۳ | آیا تا کنون در اطراف خود یا خودروها یا منازل یا قریبگاه های دارای سیستم موقعیت یاب مثل GPS برخورد کرده اید؟ | | | | | |
| ۱۴ | تا چه اندازه استفاده از یک فرستنده موقعیت یاب مکانی را در منزل یا خودروی خود ضروری می بینید؟ | | | | | |

ب- پرسشنامه شهروندان

بسمه تعالی

همکار گرامی پرسشنامه ای که در پیش رو دارید مربوط به پایان نامه دانشجویی در رابطه با میزان تاثیر استفاده از سیستم های ماهواره ای موقعیت یاب مکانی در سازمان آتش نشانی می باشد از آنجا که پاسخ های شما می تواند در تبیین و آشکار سازی زوایای پنهان موضوع مذکور مؤثر باشد لذا خواهشمند است با دقت و صادقانه به پرسش ها پاسخ دهید و مطمئن باشید پاسخ ها و اسامی شما نزد ما محرمانه باقی خواهد ماند. با تشکر

| نام: | نام خانوادگی: | جنسیت: مرد <input type="checkbox"/> زن <input type="checkbox"/> | کد: | | | |
|------------|--|---|-----|-------|----|------|
| عنوان شغل: | سمت کاری: | میزان تحصیلات: | سن: | | | |
| ردیف | پرسش | بله | خیر | متوسط | کم | زیاد |
| ۱ | میزان آشنایی شما به عنوان یک آتش نشان با کامپیوتر و کاربردهای عمومی آن چقدر است؟ | | | | | |
| ۲ | میزان آشنایی شما با فناوری های اینترنتی و کار با موبایل یا تبلت در مورد تعیین موقعیت مکانی چقدر است؟ | | | | | |
| ۳ | آیا نسبت به زبان انگلیسی آشنایی دارید؟ | | | | | |
| ۴ | به طور متوسط در ماه چند حادثه حریق یا تصادف به شما اعلام می شود؟ | | | | | |
| ۵ | زمان تقریبی رسیدن شما به محل حادثه چقدر است؟ | | | | | |
| ۶ | آیا با همه معابر و خیابان های شهر آشنا هستید؟ | | | | | |
| ۷ | میزان خطای شما در پیدا کردن مکان یک حادثه چقدر است؟ | | | | | |
| ۸ | چقدر اتفاق افتاده که تا کنون مسیر دسترسی به یک حادثه یا اتفاق را پیدا نکنید؟ | | | | | |
| ۹ | در مواقع اعلام به یک مأموریت میزان آشنایی و اضطراب شما برای به موقع رسیدن به محل حادثه چقدر است؟ | | | | | |
| ۱۰ | آیا تا کنون اتفاق افتاده است که برای مسیریابی از سیستم ها و فناوری های جدید استفاده کنید ؟ | | | | | |
| ۱۱ | تعداد معابر یا خیابان های بدون نام یا محدود شده که با آن مواجه می شوید چقدر است؟ | | | | | |
| ۱۲ | میزان رضایت شما از استفاده از موقعیت یاب گوشی برای مسیریابی چقدر است؟ | | | | | |
| ۱۳ | به نظر شما استفاده از سیستم های مسیریابی و تعیین موقعیت اینترنتی چقدر متضرر خواهد بود؟ | | | | | |
| ۱۴ | آیا در سازمان شما از سیستم های موقعیت یاب مکانی استفاده می شود؟ | | | | | |
| ۱۵ | آیا در صورت وجود سیستم موقعیت یاب مکانی استفاده از آن را به روش سنتی ترجیح می دهید؟ | | | | | |

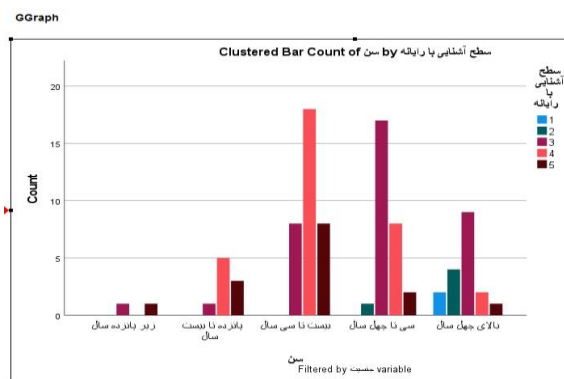
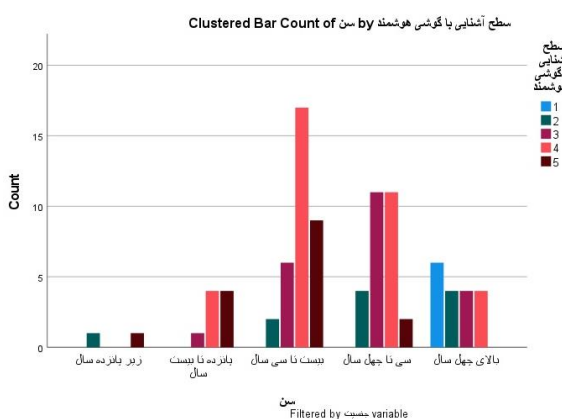
الف- پرسشنامه همکاران

شکل ۱- پرسش نامه های تهیه شده

۴-۳- تحلیل داده های پرسشنامه

الف-داده های پرسشنامه شهروندان

رابطه بین میزان سن افراد و میزان آشنایی آنها با فعالیت های رایانه ای و همین طور میزان میل و اقبال آنها با استفاده از سیستم های موقعیت یاب در زندگی رابطه ای معکوس دارد. این رابطه از نمودار شکل ۲ که سطح آشنایی با رایانه و نمودار شکل ۳ که مربوط به میزان آشنایی با گوشی های هوشمند است، به خوبی قابل مشاهده است. در واقع هر چه سن افراد بیشتر باشد میزان اقبال و میل آنها برای استفاده از سیستم های نوین و تکنولوژی های جدید مثل سیستم های موقعیت یاب همراه کمتر است. در نمودار شکل ۲ مشاهده می شود که افرادی با سن بالاتر از ۴۰ سال میزان آشنایی خیلی کمی با کامپیوتر و همچنین گوشی های هوشمند دارند. این مورد با ستون میله ای آبی رنگ به خوبی مشاهده شده است. همچنین مشاهده می شود که افرادی با میانگین سنی بین بیست تا سی سال که جمعیت جوان کشور را تشکیل می دهند میزان آشنایی بالاتر و میل بیشتری هم به استفاده از فناوری های جدید دارند.



شکل ۳- رابطه بین میزان سن و آشنایی با گوشی های هوشمند

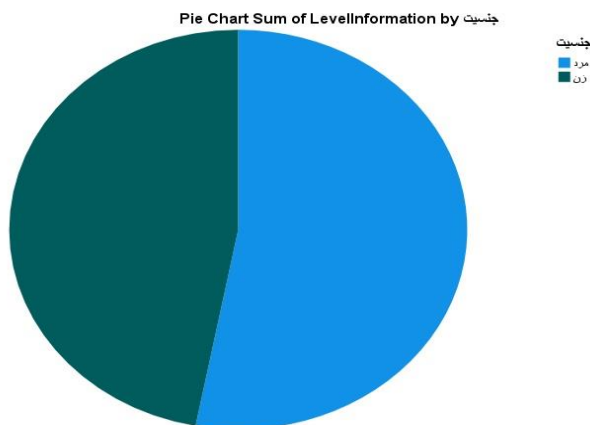
شکل ۲- رابطه بین میزان سن و سطح آشنایی با رایانه

برای درک میزان تأثیر تحصیلات در جنس مرد و زن بر روی میزان علاقه مندی نسبت به استفاده از سیستم های موقعیت یاب و همچنین میزان تأثیر سطح تحصیلات بر روی آشنایی با فعالیت های رایانه ای گراف Clustered Bar دیگری رسم شد. در واقع با اینگونه از گراف ها می توان رابطه های چند گانه بین متغیرهای مورد نظر را به راحتی رسم نمود. همانطور که از نمودار قابل مشاهده است میزان افراد با سطح تحصیلات پایین در جنس مرد در بین سنین ۴۰ تا بالای ۴۰ سال بیشتر از بانوان است. همچنین سطح تحصیلات دانشگاهی افراد در بین بانوان بیش از آقایان می باشد. مشاهده می شود هر چه سطح تحصیلات و آگاهی افراد بالاتر باشد میزان رضایت آنها در استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی بیشتر است و در واقع افراد بین سنین بیست تا سی سال بیشترین استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی را دارند و میزان رضایت آنها از این سیستم ها نیز بیشتر است.

با توجه به اینکه متغیری به نام Level Information در فایل SPSS تعریف شده که از میانگین متغیرهای Li1, Li2 و Li3 تشکیل شده است، میزان اطلاعات عمومی و سطح آگاهی افراد به تفکیک جنسیت در یک نمودار دایره ای شکل به صورت شکل ۴ نشان داده شده است. مشاهده می شود که میزان اطلاعات عمومی مردها نسبت به رایانه و گوشی های هوشمند و همچنین میزان آشنایی با زبان انگلیسی که در متغیرهای Li1 تا Li3 مشخص شده بودند در مقایسه با خانم ها

کمی بیشتر است. اما این تمایز آنچنان چشمگیر نبوده و درصد پاییی را شامل می شود. با توجه به اینکه تحصیلات و آموزش در بین پسران و دختران جامعه به طور یکسان صورت می گیرد این تمایز نیز تقریباً قابل چشم پوشی است.

→ GGraph



شکل ۴- سطح اطلاعات عمومی افراد نسبت به جنسیت

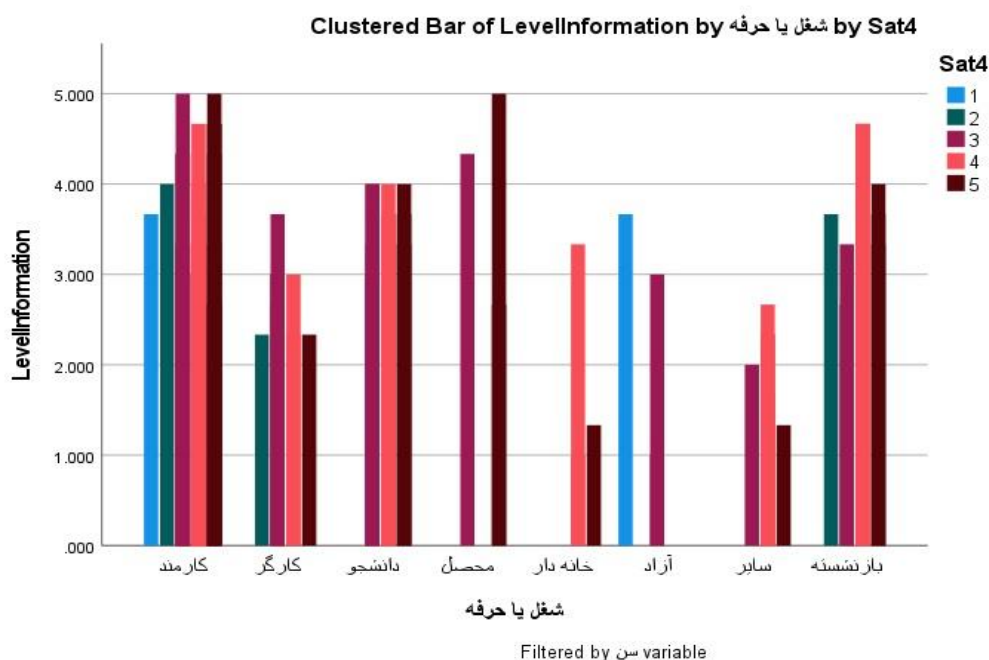
رابطه بین میزان فراموش کردن یک مسیر یا گم کردن آن با توجه به سن افراد نیز بررسی شده است که بدلیل تعداد صفحات مقاله از ترسیم آن خودداری می کنیم. همانطور که مشخص است اکثر افراد در سنین مختلف موارد زیادی برایشان پیش آمده که مسیر دسترسی به یک آدرس را فراموش کنند یا نام خیابان ها و معابر را فراموش کنند. این به این معنی است که استفاده از یک سیستم موقعیت یاب مکانی می تواند در مسیر یابی و جلوگیری از اتلاف وقت و انرژی افراد برای پیدا کردن یک آدرس بسیار مؤثر واقع شود.

برای مشخص نمودن میزان رضایت عمومی و علاقه افراد جامعه به استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی در منازل و محیط کار با توجه به شغل یا حرفه کاری آنها و همچنین سطح اطلاعات عمومی آنان در رابطه با اطلاعات رایانه ای و گوشی های هوشمند نمودار میله ای شکل ۵ رسم شده است. ملاحظه می گردد که افراد کارمند در مقایسه با کارگران اطلاعات بیشتری در این زمینه داشته و نسبت به استفاده از سیستم های موقعیت یاب علاقه بیشتری نشان می دهند. این درصد در مقایسه با افراد خانه دار و مشاغل آزاد نیز به خوبی قابل ملاحظه است. اما به طور کلی اکثریت افراد جامعه، چه اطلاعاتی در این زمینه داشته باشند یا نداشته باشند و همین طور صرف نظر از شغل یا حرفه خود دارای سطح متوسطی از میزان تمایل نسبت به استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی را دارند. این میزان می تواند با آموزش و آگاهی افراد و همچنین تبلیغات مؤثر در این زمینه به سطح بالایی رسیده و بستری را فراهم کند برای تمایل اکثریتی جامعه در خصوص به کارگیری سیستم های موقعیت یاب برای ارتقاء سطح ایمنی خود و خانواده خودشان. این مقادیر در نمودار شکل ۵ نشان داده شده است.

ب- تحلیل داده های پرسشنامه همکاران

همانطور که قبلاً بیان شد پرسش نامه شماره دو در خصوص اطلاعات و داده های جمع آوری شده از جامعه همکاران آتش نشان طراحی شده و در بین سی نفر از همکاران مشغول به کار در سازمان های آتش نشانی توزیع و جمع آوری شد. در خصوص میزان اطلاعات افراد نسبت به سیستم های رایانه ای و گوشی های هوشمند و همچنین میزان آشنایی با زبان انگلیسی با توجه به اینکه کل جامعه آماری در سازمان های آتش نشانی پایش شده را جنس آقایان تشکیل می دهد، بنابراین نموداری برای آن ترسیم نشد چراکه همه افراد مرد هستند و تنها سطح اطلاعاتشان با توجه به سن و تحصیلات متفاوت می باشد. این تمایزها در نمودار زیر نشان داده شده اند.

→ GGraph



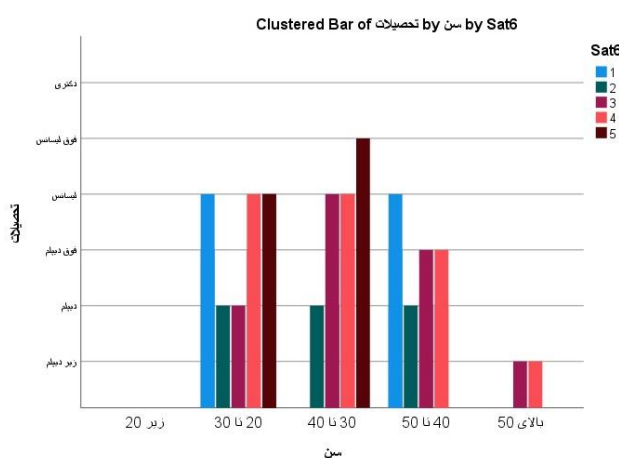
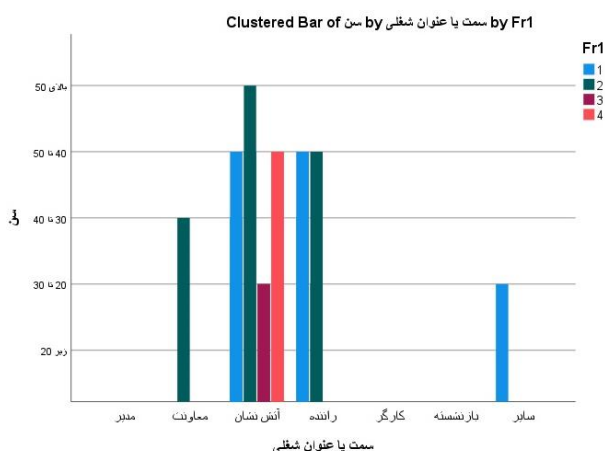
شکل ۵- رابطه میزان سطح آگاهی افراد با توجه به شغل یا حرفه نسبت به تمایل استفاده از سیستم های موقعیت یاب

علاوه بر این در سایر نمودارهای ترسیم شده در زمینه اطلاعات جامعه همکاران متغیر جنسیت را به عنوان یک متغیر اصلی محاسبه نکرده و از آن صرف نظر شده است. برای رسم نمودارها متغیرهای سن و تحصیلات را مد نظر قرار داده و با توجه به سوالات پرسش نامه اقدام به رسم نمودارهای مربوطه شده است.

اکثر افراد بالای ۵۰ سال سطح تحصیلات کمتر (زیر دیپلم) و افراد دارای تحصیلات دانشگاهی را افراد بین ۲۰ تا ۴۰ سال تشکیل می دهند. همچنین با توجه به اینکه در بین افراد سوال شونده فردی با مقطع تحصیلی دکتری وجود نداشته است، لذا در ستون مربوط به سطح تحصیلات دکتری چیزی نمایش داده نشده است. غالباً افراد مشغول به کار در جامعه آتش نشان در گذشته افرادی با سطح تحصیلات پایین و کمتر آشنا به سیستم های رایانه ای بوده اند. این امر باعث عدم اقبال و تمایل به استفاده از سیستم های نوین مسیریابی در عملیات آتش نشانی از سوی آنان می شود. این افراد اکثراً تمایل به مسیریابی با استفاده از تجارب خود و شیوه های سنتی دارند و کمتر تمایل به نصب و بکارگیری سیستم های مسیریابی در خودروها و سازمانهای آتش نشانی از خود نشان می دهند. اما بر عکس افراد جوان تر که دارای تحصیلات عالی هستند تمایل بیشتری در این خصوص از خود نشان می دهند و با توجه به جوان تر شدن منابع انسانی در سازمان آتش نشانی و بازنشستگی افراد با سن بالا که عمدتاً افراد دهه ۵۰ را شامل می شوند، این اقبال می تواند در جهت تجهیز و ارتقاء سازمان آتش نشانی به روش های نوین بسیار مؤثر واقع شود.

رابطه بین میزان تحصیلات و آشنایی با سیستم های رایانه ای و گوشی های هوشمند نیز بررسی شد ولی به دلیل محدودیت صفحات از ترسیم نمودار آن خودداری می کنیم. به طوری که مشاهده می شود افراد در مقطع تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد بیشترین سطح آشنایی با سیستم های رایانه ای و گوشی های هوشمند را دارند. این آشنایی دلیلی است برای اقبال و تمایل عمومی افراد برای استفاده از سیستم های نوین مسیریابی است. همچنین ملاحظه می گردد که افراد زیر دیپلم و دیپلمه به دلیل عدم آشنایی و سن بالاتر گزینه های خیلی کم را در این رابطه انتخاب نموده اند.

بنابراین می توان نتیجه گرفت هر چقدر سطح سواد و تحصیلات افراد بیشتر باشد آشنایی و میزان استفاده آنها از سیستم های موقعیت یاب مکانی بیشتر بوده و در نتیجه تمایل بیشتری هم به استفاده از این سرویس ها دارند. میزان و تعداد افرادی که استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی را نسبت به روش های سنتی ترجیح می دهند در نمودار شکل ۶ نمایش داده شده است. ملاحظه می گردد که اکثر کارکنان آتش نشانی بین ۳۰ تا ۴۰ سال سن تمایل زیادی به استفاده از روش های مسیریابی ماهواره ای دارند و روش موقعیت یابی ماهواره ای را به روش های سنتی ترجیح می دهند. از آنجایی که در عملیات آتش نشانی و امداد و نجات افراد مأمور آتش نشان و راننده های خودرو های آتش نشانی بیشترین میزان حضور و درگیری در حین عملیات را بر عهده دارند لذا رابطه بین میزان گمراهی یا پیدا نکردن مسیر دسترسی به محل وقوع حادثه با توجه به سمت شغلی و سن افراد در نمودار شکل ۷ نمایش داده شده است.



شکل ۷- رابطه بین افراد شاغل در آتش نشانی و میزان گم کردن مسیر

شکل ۶- رابطه بین میزان تحصیلات، سن و میزان رضایت از مسیریابی ماهواره ای

با توجه به اطلاعات به دست آمده از مصاحبات انجام شده و نیز داده های موجود در پرسش نامه های توزیع شده در بین افراد جامعه شهروندی و افراد همکار در سازمان آتش نشانی و همچنین تحلیل های انجام شده روی اطلاعات و استخراج نمودارهای مربوطه، نتیجه تحلیل ها نشان می دهد که تمایل و اقبال عمومی جامعه و همین طور افراد همکار در جامعه آتش نشان که در رده سنی بین بیست تا چهل سال قرار دارند نسبت به استفاده از مسیریاب های نوین زیاد بوده و در صورت اطلاع رسانی به مردم و تبلیغات موثر در این خصوص درصد بالاتری از افراد جامعه را نیز به تعبیه و استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی در منازل و محل کار ترغیب می کند. این تحلیل ها نشان می دهد در سال های آتی با توجه به افزایش سطح سواد و تحصیلات افراد جامعه و همین طور افزایش استفاده از تکنولوژی های جدید در جامعه و صنوف مختلف کاری ضرورت استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی به خوبی مشاهده می شود. لذا باید آمادگی و برنامه ریزی خوبی در این زمینه انجام شود تا در آینده با توجه به افزایش جمعیت شهرنشین و معابر و کارخانجات صنعتی بتوان با استفاده از روش های نوین سازمان های آتش نشانی و امدادی را مجهز به تکنولوژی روز نمود تا بتوانند در مواقع لزوم خدمت رسانی به موقع و موثری انجام دهند. بدون شک عدم به کارگیری سرویس های مسیر یاب نوین در آینده باعث کاهش سطح خدمت رسانی و همین طور کاهش سطح ایمنی در جامعه خواهد شد.

۵- یافته ها

از آنجایی که در شبکه های مخابراتی هر سلول مخابراتی یک منطقه خاص را در بر می گیرد ارتباط بین مشترکین از طریق سایت BTS شناسایی و برقرار می شود. اگر مشترکی از یک منطقه یا سلول خارج شود این سلول به سلول بعدی تحت

پوشش تغییر می کند و به روز رسانی می شود. سامانه های اضطراری همچون ۱۲۵ نیز از این قاعده مستثنی نیست و به همین دلیل از هر جایی و شهری که با این سامانه تماس گرفته شود به سازمان آتش نشانی همان منطقه متصل می گردد چرا که در هر سلول نزدیکترین ایستگاه شناسایی شده و ارتباط با همان ایستگاه برقرار می شود. همچنین برای تعیین موقعیت یک فرد یا یک مکان نیازی به اینترنت همراه نیست. این کار تنها با روشن بودن موقعیت مکانی تلفن همراه شخص تماس گیرنده یا از طریق مازول های جی پی اس که به طور آماده به فروش می رسند به راحتی انجام می شود. این مازول ها به همراه یک نرم افزار یا پلت فرم موبایل ارایه می شوند که برای کنترل و مشاهده موقعیت ها استفاده می شوند. بنابراین در اینجا یک دیدگاه کاربردی برای پیاده سازی سیستم موقعیت یاب در سازمان آتش نشانی مطرح می شود و آن پذیرش اشتراک برای شهروندان در سازمان آتش نشانی است. می توان به راحتی هر خانه یا خودرو را ملزم به داشتن سنسور GPS کرد تا در صورت بروز حادثه با فعال کردن آن به طور دستی یا در حالت هوشمندانه تر با تشخیص دود یا حرارت فعال شده و موقعیت حادثه یا خطر را روی صفحه نمایشگر آتش نشانی نمایش دهد. این کار را می توان با توجه به اینکه آتش نشانی در سال های اخیر برای ساختمان ها و اماکن تاییدیه ایمنی صادر می کند در بندهای ایمنی و ملزومات آن گنجانید. خودروهای جدید نیز با هزینه بسیار کمی می توانند به این سامانه مجهز شوند تا در صورت تصادف یا حریق با فعال کردن GPS آن آتش نشانی به راحتی موقعیت خودرو را پیدا کند. یکی از مزیت های این دیدگاه این است که دیگر نیاز به حفظ کردن و به خاطر سپردن معابر و خیابان های شهر و منطقه تحت پوشش برای آتش نشان الزامی نداشته و همچنین خطای انسانی در کشف موقعیت خطر بسیار کاهش پیدا کرده و رانندگان کم تجربه تر و یا حتی امدادگرانی که با شهر آشنایی نداشته باشند و از شهر دیگری به منظور امداد اعزام شده باشند به سهولت محل وقوع حادثه را ردیابی خواهند نمود. اجرای این طرح می تواند با هزینه کم و در آینده نیز با گسترش اینترنت اشیاء در منازل و ادارات و کارخانجات به طور چشمگیری در هوشمندسازی شهرها موثر واقع شود.

۶- جمع بندی

از آنجایی که در مسیر تحقیق پیش رو سعی شد از منابع معتبر و مختلف داده ها و اطلاعات مکفی گردآوری و تحلیل و مورد مطالعه قرار گیرد اما همان طور که هر تحقیقی در مسیر پیش رو با محدودیت هایی رو به روست، در مراحل مختلف انجام پژوهش محدودیت هایی بر سر راه محقق قرار داشت که این امر بر صحت کامل و دقیق اطلاعات تاثیر گذار است. با توجه به اینکه ماهیت موضوع تحقیق پیش رو در کشور ما در حیطه امور نظامی و مخابراتی قرار می گیرد، لذا یافتن افراد آگاه در رسته های مختلف نظامی و دولتی و ملاقات با ایشان برای کسب اطلاعات مورد نیاز به عنوان یک محدودیت کلی محسوب می شد. هر چند ملاقات و مصاحبه های صورت گرفته با همه سختی ها و مسایل امنیتی نظامی انجام شد اما به دلایل امنیتی فرماندهان نظامی در ارایه اطلاعات دقیق در زمینه سیستم های ماهواره ای موقعیت یابی مورد استفاده محدودیت هایی داشته و محقق را برای کسب اطلاعات دقیق با موانعی رو به رو ساخت.

همچنین با توجه به عدم مطالعات گسترده پیشین در زمینه استفاده از سیستم های موقعیت یاب مکانی در سازمان های امدادی و آتش نشانی کشور، مطالعات زیادی در این زمینه انجام نشده و کتب و اسناد زیادی در این زمینه انتشار نیافته است و لذا محقق را برای یافتن اطلاعات به سمت منابع خارجی و مصاحبه با افراد آگاه و طرح پرسش نامه سوق داده است.

در مقایسه با تحقیقات قبلی انجام شده در سایر کشورهای دنیا، ایران تا کنون اقدام کاربردی و مهمی در زمینه استفاده و به کارگیری سیستم های موقعیت یابی در سازمان آتش نشانی بر نداشته است. همان طور که در فصل دوم نیز بیان شد کشورهای زیادی همچون فرانسه، آلمان، آمریکا، روسیه و حتی کشورهای آفریقایی همچون غنا از مزایای سیستم های موقعیت یاب مکانی برای انجام امور آتش نشانی و امدادی بهره می برند لذا برای تغییر اساسی و مهم در راستای ارتقاء سطح کیفیت خدمات یگان های خدماتی و امدادی کشور نگاه مسئولین و صاحبان امر باید نگاهی آینده نگر با افق دیدی باز باشد چرا که در آینده شهرهای کشور با انبوهی از جمعیت و خیابان ها و مکان های اجتماعی، فرهنگی و دولتی رو به روست که در صورت

لزوم، دستیابی به مسیر دسترسی به این مکان ها در کمترین زمان یکی از دغدغه های امدادگران برای انجام ماموریت های خود می باشد. از آنجایی که بیشترین کاربرد در زمینه سیستم های اطلاعات جغرافیایی در کشورمان با استفاده از کانل های باز و عمومی سیستم جی پی اس آمریکا انجام می شود لذا برای انجام این مهم تنها اقدام کاربردی و ضروری شاید تعبیه و نصب سیستم های فرستنده و گیرنده مکان در خودروهای آتش نشانی، منازل، فروشگاه ها و ادارات کشور باشد. این اقدام با توجه به محدودیت های ذکر شده در فصول قبل، و همچنین با توجه به عدم تملک سیستم های ماهواره ای مستقل به عنوان راهکاری گره گشا با صرف هزینه پایین و سریع الاجرا محسوب می شود. عدم نیاز به زیر ساخت های ماهواره ای و صرف هزینه های هنگفت برای استقرار و نگه داری آنها از مهمترین مزایای به کارگیری سیستم جی پی اس در این زمینه می باشد. علی ایها الحال آنچه امروز برای مرتفع نمودن نیاز کشور در زمینه موقعیت یابی ماهواره ای مورد نیاز است با استفاده از سرویس های موجود سامانه جی پی اس برطرف خواهد شد و به عنوان راهکاری سودمند می تواند مورد استفاده واقع شود.

مراجع

- [۱] محمد برکات، کمیل محمد کافی، مجله آسیایی علوم کاربردی، دوره ۴، شماره ۱، بهمن ۱۳۹۴، " بررسی برنامه GPS در مدیریت بلایا"، ۲۰۱۶.
- [2] Bingquing.Lu, Xingyi Z, Jin.Wen, Iran J Public Health, Vol. 49, No.10, Oct 2020, pp.1813-1826, "Real World Effectiveness of Information and Communication Technologies in Disaster Relief: A Systematic Review",2019.
- [3] Priyanka. R, Majed. H,Eitan. Al, from IEEE Xplore, Authorized licensed use limited to: LABO EA 4128 Avignon," Towards efficient disaster management: 5G and Device to Device communication",2021.
- [۴] آقا طاهر. ر، اجاق. س، ززولی. م، جعفری. م، فصل نامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۳، شماره ۹۰، ۱۳۹۳، "تحلیل و بررسی رابط های کاربری برنامه نویسی متفاوت به منظور نمایش اطلاعات مکانی در تجهیزات همراه"، ۱۳۹۳.
- [5] Andri. S and Teddy. O, Technium Social Sciences Journal Vol. 8, 1-7, June 2020 ,ISSN: 2668-7798," Analysis of Geographical Information System (GIS) design aplication in the Fire Department of Depok City",2020.
- [۶] بصیری. آناهید، سیمونا لوهان. النا و دیگران، "چالشها، الزامات و قابلیت استفاده از خدمات مبتنی بر مکان داخلی، راه حل های فعلی".
- [7] Haosheng.H and Georg.G, International Journal of Geo-Information, ISPRS Int. J. Geo- Information, "Current Trends and Challenges in Location-Based Services", 2018.
- [8] Vincent.L, Emmanouil.K, Pei.Zhang and Margaret.M, "Location-based Trust for Mobile User-generated Content:Applications, Challenges and Implementations",2008.
- [۹] خسرو شاهی.ی، ماهنامه علمی تخصصی مدیریت رسانه،سال پنجم، شماره ۳۲، " چالش های ورود به صنعت ماهواره در ایران"، ۱۳۹۶.
- [۱۰] رضایی.م، میرزایی.م، غلامی.ب.ی.ح، فصلنامه علمی - پژوهشی علوم و فناوری فضایی، "بررسی مهمترین کاربردهای سیستم موقعیت یاب محلی (LPS) در ایران"، جلد ۱، شماره ۱، ۱۳۹۷.
- [11] Uwe Rüppel, Kai Marcus Stübbe and Uwe Zwinger. 2010 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation. (IPIN), 15-17 September 2010, Zürich, Switzerland. " Indore Navigation Integration Platform for Firefighting Purposes " . 2010.
- [12] Kwabena Forkuo.E, A. Quaye-Ballard.J, International Journal of Remote Sensing and GIS, Volume 2, Issue 1, 2013, All rights reserved Research Publishing Group," GIS Based Fire Emergency Response System",2013.

[13] Sammy Shikoli.SH, Project Report submitted in Partial fulfillment of the requirements for the award of the Degree of Master of Science in GIS, in the Department of Geospatial and Space Technology of the University of Nairobi," Assessment of Use of GIS Technology in Fire Control",2012

[۱۴] آقا طاهر ر، اجاق.س، ززولی.م، جعفری.م، فصل نامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۳، شماره ۹۰، ۱۳۹۳،
"تحلیل و بررسی رابط های کاربری برنامه نویسی متفاوت به منظور نمایش اطلاعات مکانی در تجهیزات همراه".

[۱۵] زنگی آبادی.ع، نسترن.م، آقابابایی.م، انجمن علمی فناوری اطلاعات و ارتباطات دجا، " کاربرد GIS در مدیریت حوادث و سوانح آتش
نشانی خمینی شهر، دروازه ای به سوی شهر الکترونیکی".

[۱۶] خسروشاهی.ی، ماهنامه علمی و تخصصی مدیریت رسانه، سال پنجم، شماره ۳۲، "چالش های ورود به صنعت ماهواره در ایران"،
۱۳۹۶.