

# نقش اطلاعات مکانی در نظام آماری کشور

بهنام نصوحی

## مقدمه

آمار نامیده می‌شود با استفاده از حوزه‌بندی پوشش جغرافیایی سرشماری کنترل می‌شود. با مشخص شدن تعداد حوزه‌ها و نیز با توجه به سازمان اجرایی، سازماندهی رده‌های اجرایی سرشماری انجام می‌گیرد. می‌توان گفت بدون حوزه‌بندی، سازماندهی اجرای سرشماری غیر ممکن خواهد بود.

## حین اجرای سرشماری

در زمان اجرای آمارگیری و سرشماری، نقشه‌های آماری یکی از کارآمدترین ابزارها برای مدیریت عملیات میدانی بوده و می‌تواند نقش مهمی در نظارت بر پیشرفت عملیات سرشماری و نیز کنترل پوشش ایفا کند.

## پس از اجرای سرشماری

پس از اجرای سرشماری از فایل جغرافیایی برای استخراج نتایج سرشماری استفاده می‌شود. همچنین اطلس‌ها و نقشه‌های موضوعی یکی از روش‌های تأثیرگذار در انتشار نتایج سرشماری‌ها به شمار می‌روند که بر مبنای نقشه‌های آماری تولید می‌شوند.

## اطلاعات مکانی مورد استفاده در مرکز آمار ایران

یکی از اهداف مهم سرشماری‌ها دسترسی به داده‌های کوچکترین سطوح جغرافیایی می‌باشد، متناسب با این هدف نقشه‌های مرکز آمار ایران به دو طبقه اصلی تقسیم می‌شوند.

## نقشه‌های آماری شهری

نقشه‌های آماری شهری عمدتاً دارای مقیاس ۱:۲۰۰۰ می‌باشند و مهم‌ترین عارضه روی این نقشه‌ها بلوک می‌باشد این نقشه‌ها در محدوده‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نقشه و اطلاعات مکانی یکی از مهم‌ترین ابزار مورد استفاده در آمارگیری‌ها و سرشماری‌ها می‌باشد. بدون وجود نقشه‌های دقیق و بهنگام، شناسایی مکان‌هایی که باید مورد مراجعه قرار بگیرند بسیار مشکل است، به همین دلیل مرکز آمار ایران از بدو تأسیس تاکنون تهیه نقشه‌های آماری را یکی از وظایف عمده خود قلمداد کرده و همواره در صدد بهنگام نگاه داشتن این گونه نقشه‌ها در مقیاس‌های گوناگون بوده است.

نقشه‌های آماری بطور مستقیم و غیر مستقیم در اجرای وظایفی که براساس ماده‌ی ۳ قانون مرکز آمار ایران بر عهده‌ی این مرکز گذاشته شده است، نقش دارند. انجام سرشماری‌های عمومی، تهیه و بهنگام نگاه داشتن قالب‌های آماری و استخراج و انتشار نتایج از بازرترین این وظایف می‌باشد.

تحولات و پیشرفت‌های اخیر صنعت ژئوماتیک و فراگیر شدن سیستم‌های اطلاعات مکانی (جغرافیایی) از یک سو و دگرگونی‌های به وجود آمده در روش‌های جمع‌آوری، پردازش و انتشار داده‌های آماری از سوی دیگر، توجه هر چه بیش‌تر به جایگاه اطلاعات مکانی در نظام آماری کشور را مورد تأکید قرار می‌دهد.

## نقش کلاسیک نقشه‌ها در سرشماری و آمارگیری‌ها

به‌طور سنتی از نقشه‌ها و اطلاعات مکانی جانبی (نظیر فایل عناصر جغرافیایی) در مراحل مختلف آمارگیری به ویژه سرشماری‌ها استفاده می‌شود.

## قبل از اجرای سرشماری

با استفاده از نقشه‌های آماری محدوده‌ی جغرافیایی مورد سرشماری (سطح کشور) به مناطق همگن کوچکتری تقسیم می‌شود که حوزه‌ی

بهنام نصوحی مدیر کل دفتر نقشه و اطلاعات مکانی مرکز آمار ایران است.



شکل ۱- بهنگام سازی نقشه های آماری با استفاده از GPS

## ◆ نقشه های روستایی

این نقشه ها با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تمامی سطح کشور را پوشش می دهند و مهم ترین عارضه بر روی نقشه های روستایی، آبادی و نیز خطوط تقسیمات کشوری می باشد.

## ◆ فایل عناصر جغرافیایی

این فایل که به اختصار فایل جغرافیایی نامیده می شود، شامل جدولی می باشد که از نقشه های آماری به دست می آید و تمامی عناصر سطوح تقسیماتی از سطح کشور تا کوچکترین سطوح که بلوک و آبادی می باشد، در آن فهرست شده اند و به عنوان چارچوبی برای اجرای سرشماری و آمارگیری ها به کار می رود. همچنین از این فایل به عنوان مبنایی برای استخراج و انتشار نتایج سرشماری استفاده می شود.

## ◆ فرآیندهای اصلی اطلاعات مکانی

### ◆ بهنگام رسانی نقشه های آماری

از آنجایی که عمده ترین کاربرد نقشه ها در سرشماری های عمومی می باشد و با توجه به اینکه کیفیت داده های سرشماری تحت تأثیر دو دسته خطای عمده سرشماری، یعنی خطای پوشش و خطای محتوا قرار دارد، بنا بر این سعی می شود که همواره این خطاها را به حداقل رساند.

خطای پوشش بر دو نوع است: کم شماری و بیش شماری، کم شماری از قلم افتادن واحدهای جامعه و بیش شماری شمارش افراد خارج از جامعه هدف یا تکرار در شمارش است. وجود نقص در نقشه های آماری و بهنگام نبودن آن ها از علل اصلی بروز خطای پوشش در سرشماری می شود.

روش های نوین نقشه برداری زمینی با استفاده از دوربین های دیجیتال (توتال استیشن)، سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS، استفاده از عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای از جمله روش های مورد استفاده در بهنگام رسانی نقشه های آماری می باشد.

### ◆ حوزه بندی

محدوده ی کار هر مأمور سرشماری حوزه آماری و مجموعه عملیاتی که برای مشخص کردن این حوزه ها انجام می گیرد، حوزه بندی نامیده می شود. هدف از حوزه بندی تقسیم سطح کشور به مناطق کوچک و همگنی می باشد که اطلاعات آن، در طول مدت اجرای سرشماری توسط یک مأمور جمع آوری می شود. همچنین به کمک این حوزه ها مدیریت

سرشماری به صورت کارآمدتری انجام می شود.

در گذشته عملیات حوزه بندی با استفاده از نقشه های کاغذی انجام می گرفت در حالی که در حال حاضر با توجه به اینکه تمامی نقشه های مورد استفاده در مرکز آمار ایران بصورت رقومی می باشند نرم افزار مخصوصی برای این امر آماده شده است که عملیات حوزه بندی با سرعت و دقت بالاتری اجرا می شود.

## ◆ تهیه و بهنگام رسانی فایل عناصر جغرافیایی

همان گونه که بیان شد فایل جغرافیایی شامل تمامی سطوح جغرافیایی کشور می باشد. این فایل براساس آخرین تغییرات سطوح تقسیماتی و نیز سایر تغییراتی که در نقشه های آماری ایجاد می شود، بهنگام می شود و پس از انجام عملیات حوزه بندی تا سطح کوچکترین عناصر تقسیماتی که بلوک و آبادی می باشد، تکمیل می شود و به عنوان چارچوبی برای اجرای سرشماری و سایر طرح های آماری مورد استفاده قرار می گیرد. به منظور سهولت بیشتر و مدیریت کارآمدتر، نرم افزار مدیریت فایل جغرافیایی در دفتر نقشه و اطلاعات مکانی تهیه شده است که هم اکنون مورد استفاده می باشد.

## ◆ تهیه ی اطلس ها و نقشه های موضوعی

انتشار نتایج سرشماری ها معمولاً در قالب جداول و نمودارها انجام می گیرد. ارائه ی نتایج در قالب اطلس ها و نقشه های موضوعی در بسیاری موارد، فهم آمار را در یک نگاه مقدور می سازد و با انجام تحلیل های بصری تصمیم گیری را راحت تر می سازد. ارائه ی نقشه های موضوعی در سطوح مختلف تقسیمات کشوری از جمله فرآیندهایی است که در دفتر نقشه و اطلاعات مکانی انجام می شود.

## ❖ رویکردهای جدید در حوزه اطلاعات مکانی:

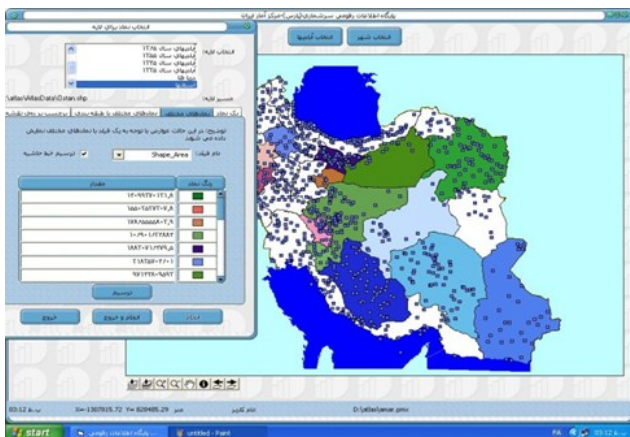
محدوده‌ی خاص، در دوره‌های مختلف از دیگر ویژگی‌های این طرح می‌باشد.

سامانه‌ی تحت وب این نرم‌افزار شامل لایه‌های اطلاعاتی سطوح تقسیمات (استان، شهرستان، بخش و دهستان) سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ و نقاط شهری همراه با برچسب نام این سطوح و نقاط شهری می‌باشد که حدود ۵۰ قلم اطلاعاتی در دو سطح استان و شهرستان به لایه‌های مکانی آن متصل شده و امکان جستجوی مکانی و توصیفی این اقلام فراهم شده است.

### ◆ پایگاه اطلاعات مکانی

پروژه‌ی «سیستم جامع مدیریت داده‌های مکانی مرکز آمار ایران» به منظور ارتقای سطح کیفی و کمی نظام آماری کشور با رویکردی مکان‌محور، بر بستر GIS طراحی و پیاده‌سازی شده است. به طور کلی این پروژه اهداف زیر را در راستای مأموریت مرکز آمار ایران دنبال می‌نماید:

- یک‌پارچه‌سازی و استانداردسازی اطلاعات مکانی مورد نیاز فعالیت‌های آماری
- تسهیل و تسریع در مدیریت، بهنگام‌سازی، دسترسی و مشاهده‌ی اطلاعات مکانی به صورت برخط
- بهینه‌سازی امرنظارت بر بهنگام‌سازی اطلاعات مکانی مرکز آمار ایران با امکان مشاهده، کنترل و تهیه‌ی گزارشات به صورت برخط
- امکان حفظ تاریخچه‌ی تغییرات اطلاعات مکانی و مشاهده‌ی روند تغییرات
- تهیه‌ی آخرین فایل جغرافیایی موجود در لحظه‌ی درخواست
- بازسازی اطلاعات آماری براساس هرگونه تغییرات در سطوح

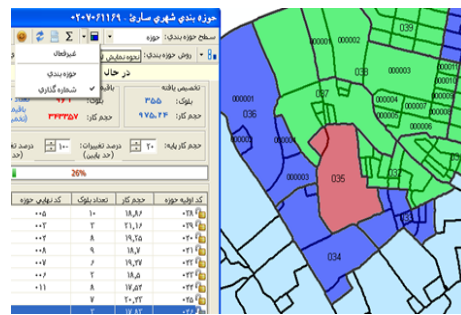


شکل ۳- نرم افزار پارس نما

مرکز آمار ایران بعد از سرشماری عمومی سال ۱۳۷۵ شروع به رقومی‌سازی نقشه‌های آماری نمود و در سال ۱۳۸۵ تمامی نقشه‌های مورد استفاده در سرشماری، دارای فرمت رقومی بودند. از طرفی با توسعه‌ی فناوری GIS، بسیاری از فرآیندهای اطلاعات مکانی تحت تأثیر قرار گرفت و متحول شد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

### ◆ نرم افزار حوزه‌بندی

در سال ۱۳۸۵ با همکاری مهندسین مشاور، نرم‌افزاری برای اجرای عملیات حوزه‌بندی تهیه شد. این نرم‌افزار در بستر نرم‌افزار ArcInfo نوشته شده بود و با استفاده از توابع GIS اجرای عملیات حوزه‌بندی را



شکل ۲- نرم افزار حوزه‌بندی

با دقت و سرعت بیشتری ممکن می‌ساخت. بر اساس این تجربه، نرم‌افزار حوزه‌بندی سال ۱۳۹۰ بر

مبنای پلت فرم ArcGIS ۹.۳ تهیه گردید و پس از آن نیز فازهای توسعه را سپری کرد. می‌توان گفت این نرم‌افزار در نوع خود کم‌نظیر می‌باشد و برخلاف اشکالات جزئی که وجود دارد، کارایی فراوانی دارد به‌گونه‌ای که تصور حوزه‌بندی سنتی دیگر در ذهن کسی نمی‌گنجد.

### ◆ نرم افزار پارس نما

طرح نرم‌افزاری پایگاه اطلاعات رقومی سرشماری‌های ایران (پارس‌نما) به‌منظور جمع‌آوری، سازماندهی و ارائه‌ی نتایج سرشماری‌های ایران به روشی نوین و با استفاده از توانایی‌های سیستم‌های اطلاعات مکانی می‌پردازد. ارائه‌ی نتایج سرشماری‌های انجام گرفته در سنوات قبل (۱۳۳۵ الی ۱۳۹۰) به روشی متفاوت و با بهره‌گیری از نقشه و اطلاعات مکانی و گردآوری آمارهای سرشماری‌های قبلی با فرمت مناسب از جمله فعالیت‌های انجام گرفته در این طرح می‌باشد. ساماندهی وضعیت نقشه‌های سرشماری‌های سنوات گذشته و ایجاد آرشیو رقومی از این نقشه‌ها و همچنین امکان مقایسه‌ی اقلام مختلف آماری بر اساس مرزهای تقسیماتی مشخص یا به‌صورت ترسیم یک

## جغرافیایی و تقسیمات کشوری

- مشاهده‌ی اطلاعات آماری به همراه اطلاعات مکانی تا کوچکترین سطح از طریق اینترنت و بهینه‌سازی خدمات اطلاع‌رسانی به کاربران

### ♦ ماژول نقشه‌ی سیجادا<sup>۱</sup>

سیستم نرم‌افزاری سیجادا با هدف طراحی پرسشنامه‌ها و جمع‌آوری الکترونیکی داده‌ها در مرکز آمار ایران راه‌اندازی شده است. از آنجا که تکمیل پرسش‌نامه و فرم‌های آماری وابسته به چارچوب مکانی می‌باشد، لذا ماژول نقشه‌ای در این نرم‌افزار طراحی و تعریف شده است که تناظر یک به یک میان اصلی‌ترین عوارض نقشه‌های آماری که آبادی‌ها و بلوک‌ها می‌باشند، با فرم‌های آماری در آن فراهم شده است.

علاوه بر تطابق اولیه‌ی چارچوب اجرایی با نقشه‌های سرشماری، دسترسی‌هایی جهت اعمال اصلاحات نقشه در زمان اجرای سرشماری نیز در نرم‌افزار طراحی شده است. شایان ذکر است تاکنون نرم‌افزاری در کشور با قابلیت ویرایش نقشه و اطلاعات مکانی در محیط اندروید وجود نداشته است که این یکی از خصوصیات مهم ماژول نقشه‌ی نرم‌افزار سیجادا است.

### ♦ جایگاه اطلاعات مکانی در نظام آماری

با توجه به توضیحات فوق، می‌توان نقش اطلاعات مکانی را در نظام آماری کشور به شرح زیر فهرست کرد:

- ۱- در فرآیند اجرای سرشماری حوزه‌بندی نقش کلیدی داشته و مبنای سازماندهی اجرا می‌باشد.

۲- فایل جغرافیایی به‌عنوان چارچوب اجرای سرشماری اهمیت اساسی دارد. همچنین صحت و دقت این فایل به صورت کاملاً مستقیم در طرح‌های نمونه‌گیری اثرگذار می‌باشد. کنترل توزیع جغرافیایی نمونه‌ها به منظور بالابردن دقت طرح‌های نمونه‌گیری نیز به کمک اطلاعات مکانی امکان‌پذیر می‌باشد.

۳- نقشه‌های آماری ابزاری بی‌بدیل در مدیریت اجرای سرشماری و کنترل پوشش آن می‌باشند و در طرح‌های نمونه‌گیری نیز برای راهنمایی مأموران در پیدا کردن نمونه‌ها نقش دارند.

۴- آمار و اطلاعات صرفاً به صورت اعداد و ارقام، پاسخگوی حوامع پیچیده امروزی نمی‌باشند. تلفیق آمار و اطلاعات مکانی در سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) و انجام تحلیل‌های مکانی، ابزاری قدرتمند در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد که کارایی فراوانی در مباحث برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین دارد.

۵- اطلاعات مکانی مبنایی مشترک بین سازمان‌های مختلف به‌منظور تبادل داده‌ها می‌باشد.

۶- بسیاری از فناوری‌های نوین ارتباط تنگاتنگی با داده‌های مکانی دارند به نحوی که بکارگیری این فناوری‌ها در فرایندهای آماری نیازمند فراهم بودن زیرساخت‌های مکانی می‌باشد.

### ♦ نتیجه‌گیری

نقشه و اطلاعات مکانی از اجزای جدایی‌ناپذیر سرشماری‌ها و طرح‌های آماری می‌باشند که بدون آن دستیابی به چارچوبی برای اجرا، استخراج و انتشار نتایج عملاً ناممکن می‌باشد. از طرفی فناوری‌های نوین نیز جایگاه اطلاعات مکانی را در سرشماری‌ها و طرح‌های آماری مورد تأکید قرار می‌دهند.

در این نوشته جایگاه نقشه و اطلاعات مکانی در نظام آماری کشور به صورت عمومی مورد بررسی قرار گرفت. در نوشتارهای بعدی جزئیات فنی بیشتری در خصوص موارد فوق ارائه خواهد شد.

### ♦ توضیحات

<sup>۱</sup> سامانه‌ی یکپارچه‌ی جمع‌آوری الکترونیکی داده‌ها



شکل ۴- ماژول نقشه سیجادا