

نقش فناوری اطلاعات در آمار

❑ رقیه حنیفی

◎ مقدمه

حکومت مرکزی ایران انجام می‌شده و اخذ هرگونه تصمیم درباره‌ی ولایت‌ها بایستی مبتنی بر شناسایی‌های محلی و اطلاع دقیق بر کثرت و یا قلت جمعیت و قدرت و توانایی‌های مالی آن ولایت‌ها باشد. ساسانیان توجه بیشتری به آمار داشتند و امور مالی، کشاورزی و صنعتی و بازرگانی خود را بر اساس آمارها و اطلاعاتی که مأموران سرشماری گردآوری می‌کردند، به انجام می‌رساندند.

در سال ۱۲۹۷ هجری شمسی به منظور ثبت وقایع چهارگانه، اداره‌ی ثبت احوال کشور تأسیس شد. با ثبت اطلاعات مرتبط با تولد، فوت، ازدواج و طلاق توسط اداره‌ی مذکور ضرورت اطلاع از جمعیت کشور و تعیین سازمانی که موظفاً به جمع‌آوری این اطلاعات بپردازد مورد توجه قرار گرفت و منجر به آن شد تا در سال ۱۳۰۳ هجری شمسی آیین‌نامه‌ای به تصویب برسد و در این آیین‌نامه اداره‌ی مسئول آمار و وظایف آن مشخص گردد. بر اساس این مصوبه مسئولیت جمع‌آوری و متمرکز کردن آمارهای مورد نیاز بر عهده‌ی وزارت کشور گذاشته شد.

در دهه‌ی چهل هجری شمسی و قبل از آن نتایج بسیاری از آمارگیری‌ها به صورت دستی استخراج می‌شد. در ابتدای شروع فعالیت‌های آمار به شکل امروزی در ایران، امکانات ورود داده‌های آمار به محیط‌های کامپیوتر (همچنین پردازش و استخراج جداول) بسیار ضعیف بود. در دهه‌ی شصت هجری شمسی تعداد بسیار اندکی سخت‌افزارهای هوشمند آن هم با امکانات بسیار محدود و برای ورود داده‌ها به کامپیوتر در دستگاه‌های آمار کشور موجود بود. در ابتدای کار استفاده از کامپیوتر، کارت‌های مورد استفاده برای ثبت داده‌ها به کمک دستگاه‌های پانچ (سوراخ‌کن) به ترتیب خاصی سوراخ شده و این کارت‌ها به کمک دستگاه کارت‌خوان، قرائت و اطلاعات آن‌ها به کامپیوتر منتقل می‌گردید. هر نوع اشتباه در پانچ کارت‌ها، موجب بلااستفاده شدن آن‌ها می‌شد و برای تکرار عملیات می‌بایستی از کارت‌های جدید استفاده شود. با گسترش کامپیوترهای شخصی (PC)، استفاده از سخت‌افزارهای قدیمی برای ورود داده‌ها به ماشین منسوخ شد و این کار با سهولت و سرعت بسیار زیاد توسط این نوع کامپیوترها و از طریق صفحه کلید انجام می‌شود.

هر آمارگیری به منظور تولید اطلاعات آماری و تأمین نیازهای خاصی تهیه و اجرا می‌شود. سازمان‌ها یا واحدهای تولیدکننده آمار، به طور معمول سفارش تهیه و اجرای طرح‌ها را به صورت مجموعه‌ای شامل اهداف، فهرست نیازها و دلایل توجیهی ضرورت اجرای طرح دریافت می‌کنند. امروزه با پیشرفت سریع تکنولوژی در فناوری اطلاعات و با توجه به این‌که آمار نیز مجموعه‌ای از اطلاعات و داده‌ها می‌باشد، در تمامی مراحل اجرای یک آمارگیری نیاز به فناوری اطلاعات بسیار مشهود است برای این‌که اطلاعات دقیق و با درصد خطای کمتری به دست آید باید از تکنولوژی‌های روز دنیا در زمینه‌ی فناوری اطلاعات از قبیل سخت‌افزار و نرم‌افزار استفاده کرد تا اطلاعات آماری درست و با صحت بالایی تولید شوند.

◎ تاریخچه‌ی علم آمار و فناوری اطلاعات در آمار

آمار، آمار، هامار، شمار و شماره از مصدر اوستایی «مر» به معنی حساب، شمردن، شمارش، به یاد داشتن و از برداشتن می‌باشد. بنا بر این آمار یک کلمه‌ی کاملاً پارسی است که در ادوار مختلف با گویش‌های متفاوت به کار رفته است. آمار و آمارگیری و سرشماری از دیرباز در کشورهای مختلف جهان سابقه داشته و عموماً به منظور جمع‌آوری اطلاعات در زمینه‌ی امور مالیاتی و نظامی استفاده شده است. در زمان هخامنشیان آمار و آمارگیری و سرشماری از جهات مختلف مورد توجه بوده و به طور مکرر برای تعیین تعداد نفوس و میزان محصولات کشاورزی انجام شده است و تا اواسط دوره‌ی اشکانیان واژه‌ی هامار یا آمار به معنی شمار و واژه شاه‌آمار به معنی سرشماری به کار می‌رفته است. به گواه سنگ‌نوشته‌ها و آثار مورخان شرق‌شناس، در زمان داریوش، به منظور گردآوری آمار، تشکیلات منظمی وجود داشته است و با استفاده از اطلاعات گردآوری شده، دفاتر مالیاتی و نظامی تدوین می‌یافته و بودجه مملکتی بر اساس آن تنظیم می‌شده است. در زمان کوروش نیز آمارگیری در مقیاس وسیع و در تمام پهنه‌ی ممالک تابعه‌ی

رقیه حنیفی کارشناس IT مرکز آمار ایران است.

اختیار مأموران آمارگیری گذاشته می‌شوند که پس از گردآوری اطلاعات پرسشنامه‌ها برای استخراج آماده می‌گردند و در نهایت انتشار اطلاعات انجام می‌شود.

◎ مراحل گردآوری داده‌ها در ایران

امروزه با پیشرفت تکنولوژی مرحله‌ی گردآوری داده‌ها در ایران به چند صورت انجام می‌گیرد. گردآوری از طریق PDA (دستیار دیجیتالی شخصی)^۲، گردآوری از طریق تبلت و گردآوری از طریق فرم‌های مخصوص ICR^۳.

PDA یا دستیار دیجیتالی شخصی



PDA یک رایانه‌ی همراه و جیبی است که از آن برای تنظیم و نگهداری برخی اطلاعات شخصی استفاده می‌شود. این رایانه به کوچکی یک کف دست است، بنا

بر این به راحتی در جیب جا می‌گیرد و می‌توان مانند یک دفترچه یادداشت، آن را همراه داشت. نسل‌های قدیم‌تر آن تنها یک برنامه‌ریز الکترونیکی بوده‌اند، اما با گذشت زمان پیشرفت بسیاری کرده‌اند. PDAهای کنونی علاوه بر این که مانند گذشته منشی‌های جیبی خوبی هستند، می‌توانند به‌طور بی‌سیم (Wireless) به شبکه متصل شده و همچنین به‌عنوان یک رایانه‌ی شخصی کوچک استفاده شوند و یا با استفاده از وسایل جانبی خود به وسایل دیگر مانند تلفن همراه، موقعیت‌یاب (GPS)، دوربین دیجیتالی، PCها و ... مرتبط شوند. بسیاری از تولیدکننده‌های نرم‌افزاری، نسخه‌هایی از نرم‌افزارهای خود مانند مرورگر وب، تلفن اینترنتی و ... را مخصوص این رایانه‌ها ارائه می‌کنند.

با توجه به خصوصیتی که درباره‌ی این کامپیوترهای جیبی ذکر شد می‌توان به قابلیت آن‌ها در ورود اطلاعات در آمارگیری‌ها پی‌برد. در برخی از آمارگیری‌ها مأمور آمارگیر اطلاعات را گرفته و به جای وارد کردن آن‌ها به صورت دستی در پرسشنامه، اطلاعات را وارد PDA می‌کنند. برای استخراج اطلاعات از PDA، می‌توانیم آن را به شبکه اینترنت وصل کنیم و اطلاعات را ارسال کنیم یا اطلاعات درون آن‌ها را توسط کابل USB به PC منتقل کرده و استخراج کنیم. طرح نتایج آمارگیری از قیمت مصالح ساختمانی از جمله طرح‌های آمارگیری می‌باشد که تا نیمه‌ی دوم سال ۱۳۹۲ از این دستگاه جهت ورود اطلاعات استفاده شده است.

علاوه بر کامپیوترهای شخصی، روش‌های دیگری برای ورود داده‌ها به کامپیوتر وجود داشت که متداول‌ترین آن‌ها در ایران، استفاده از دستگاه‌های نشانه‌خوان بود که به اختصار OMR^۱ نامیده می‌شد. انواع دستگاه‌های نشانه‌خوان در کشور مورد استفاده قرار می‌گرفتند. روش مزبور به‌طور عمده برای انتقال پاسخ‌های سؤالات آزمون‌های ورود به دانشگاه به محیط‌های رایانه‌ای به کار گرفته می‌شد. در فعالیت‌های آمار، از روش مزبور در سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵ استفاده شد. با گسترش تکنولوژی، روش‌های نوین دیگری برای گردآوری و ورود داده‌ها به کامپیوتر استفاده می‌شود از جمله آن، دستگاه‌های PDA، تبلت و فناوری ICR هستند که معرفی آن‌ها در قسمت گردآوری و استخراج نتایج بیان شده است.

◎ مدیریت اجرای آمارگیری‌ها

آمارگیری‌ها عمدتاً به دو گونه، سرشماری و آمارگیری نمونه‌ای صورت می‌گیرد و برای اجرای یک آمارگیری ابتدا نیاز به مدیریت و برنامه‌ریزی در طول اجرا می‌باشد. برای این کار از نرم‌افزارهای مدیریت مانند MS project و در مرکز آمار ایران از نرم‌افزار MBO^۴ یا مدیریت بر مبنای هدف استفاده می‌شود. نرم‌افزار مدیریت بر مبنای هدف ابزاری مناسب برای برنامه‌ریزی فعالیت‌های سازمان‌ها محسوب می‌شود. در این نرم‌افزار پس از تعیین اهداف سازمان در لایه‌های مختلف می‌توان در طول سال وضعیت تحقق آن را به صورت شفاف و دقیق مورد بررسی قرار داد. در مدیریت اجرای آمارگیری‌ها نیز برای تهیه برنامه‌ی زمانی (مدت زمان اجرای آمارگیری از آغاز تا پایان) از نرم‌افزار MBO استفاده می‌گردد. در این نرم‌افزار می‌توان در قسمت توضیح عملکرد، شرح اقدامات انجام شده در پیشرفت عملکرد به صورت کیفی و کمی، موانع و مشکلات و مدارک و مستندات مربوط به پیشرفت عملکرد را در هر یک از اهداف اجرایی طرح درج کرد. همچنین از این نرم‌افزار می‌توان برای به دست آوردن برآورد هزینه و گزارشات مالی طرح نیز استفاده کرد.

◎ مراحل اجرای یک آمارگیری

بعد از این که اهداف، مراحل و زمان آمارگیری مشخص شد، مراحل بعدی آن تهیه فرم‌ها و پرسشنامه‌ها می‌باشد که ابتدا کارشناسان و کارشناسان مسئول که وظیفه‌ی به انجام رساندن آمارگیری مزبور را دارند شروع به طراحی پرسشنامه با توجه به نوع و موضوع آمارگیری می‌کنند. سپس این پرسشنامه در محیط واژه‌پرداز office طراحی و چاپ می‌شود یا نرم‌افزار آن در حالت گردآوری الکترونیک تهیه می‌شود یا به صورت فرم‌های مخصوص ICR طراحی می‌شود. پس از تهیه، پرسشنامه‌ها در

می‌شود. به‌طور معمول پرونده‌های شامل تصاویر به نرم‌افزار ICR معرفی می‌شوند و نرم‌افزار مذکور با توجه به تعاریف انجام‌شده عملیات استخراج اطلاعات را به‌صورت اتوماتیک انجام می‌دهد. این که یک نرم‌افزار با چه سرعت و دقتی اطلاعات دست‌نویس را بخواند و نیز این که چه مکانیزم‌هایی برای بازبینی اطلاعات خوانده‌شده و در صورت نیاز اصلاح آن‌ها فراهم آورد، از ویژگی‌های مهم یک سیستم ICR است.

مرحله چهارم- انتقال اطلاعات به سایر سیستم‌ها

پس از استخراج اتوماتیک اطلاعات، بازبینی و حصول اطمینان از دقت اطلاعات، باید اطلاعات به دست آمده برای استفاده در سایر سیستم‌ها و یا پردازش بیش‌تر آماده شوند که از نرم‌افزارهای مخصوصی در این مورد استفاده می‌شود.

از ICR بیش‌تر در طرح‌های بزرگ آماري مانند سرشماری‌ها که نیاز به دقت و سرعت بالایی می‌باشد، استفاده می‌گردد.

تبلت

تبلت یا رایانه‌ی لوحی^۵ یک رایانه‌ی قابل حمل می‌باشد که از یک تلفن همراه یا دستیار دیجیتال شخصی بزرگ‌تر است و دارای یک صفحه نمایش لمسی است. هدف اصلی تبلت انجام امور با استفاده از تماس صفحه نمایش به‌جای استفاده از صفحه کلید فیزیکی است. به عبارت دیگر به رایانه‌های قابل حملی که سیستم ورود اطلاعات آن به وسیله‌ی صفحه لمسی است تبلت گویند. از ویژگی‌های بارز آن می‌توان به شکل و سبک منحصراً به فرد، پشتیبانی از ارتباط بی‌سیم، قابلیت اتصال به شبکه‌های محلی و مصرف انرژی کمتر و کارایی بیش‌تر نام برد. همچنین تبلت‌ها دارای سیستم عامل‌های گوناگونی هستند. با توجه به خصوصیات بارز و مفید این دستگاه نسبت به سایر دستگاه‌های نامبرده می‌توان به قابلیت آن در ورود اطلاعات در طرح‌های آماري پی‌برد. امروزه از این دستگاه با به‌کارگیری از نرم‌افزارهای که کارشناسان IT تحت سیستم عامل آن می‌نویسند، جهت ورود اطلاعات در طرح‌های آماري



فناوری ICR که مخفف واژه‌های Intelligent Character Recognition می‌باشد به تکنیکی پیشرفته در زمینه‌ی اتوماسیون فرآیندهای ورود اطلاعات اشاره دارد که در آن یک سیستم کامپیوتری از روی تصویر فرم‌های دست‌نویسته، اطلاعات مورد نظر را استخراج و به‌صورت دیجیتالی ذخیره می‌کند. به‌منظور اجرای روش ICR جهت اتوماسیون فرآیند ورود اطلاعات باید مراحل زیر به انجام برسد:

مرحله اول- طراحی و چاپ فرم‌های مخصوص ICR

به‌منظور رسیدن به حداکثر دقت و سرعت در استخراج اطلاعات به‌روش ICR باید فرم‌های مخصوص ICR که اصطلاحاً Machine-Readable نامیده می‌شوند طراحی و چاپ گردد. البته در فناوری ICR طراحی فرم‌های مخصوص به‌طور ۱۰۰ درصد الزامی نیست بلکه می‌توان فرم‌های نیمه‌ساخت‌یافته (مانند کوپن، چک، قبض آب، برق و...) و یا حتی فرم‌های بدون ساختار را نیز ICR نمود. عکس زیر فرم ICR سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ را نشان می‌دهد:

مرحله دوم- آماده‌سازی فرم‌ها و تصویربرداری (اسکن)



پس از تکمیل فرم‌های ICR توسط افراد مورد نظر باید یک دسته‌بندی روی فرم‌ها صورت گیرد و سپس بر اساس دسته‌بندی انجام‌شده، عملیات تصویربرداری از روی فرم‌ها انجام شود. نکته‌ی شایان ذکر آن است که عملیات دسته‌بندی فرم‌ها یک مرحله‌ی اختیاری است و فقط به مدیریت بهتر فرآیند کمک می‌کند.

مرحله سوم- استخراج اطلاعات از روی تصویر فرم‌ها به کمک نرم‌افزار ICR

پس از آن‌که فرم‌ها تصویربرداری شدند و دسته‌های مختلف تصویر (پرونده‌های شامل تصاویر) آماده شدند، نرم‌افزار ICR وارد عمل

استفاده می‌شود. نمونه‌های آن نظیر طرح آمارگیری از اماکن دینی و مذهبی سال ۱۳۹۱، آزمایش سرشماری عمومی کشاورزی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲، طرح آمارگیری از کارگاه‌های خدمات آموزشی بزرگسالان سال ۱۳۹۱ و طرح آمارگیری از نیروی کار سال ۱۳۹۲ است. همچنین قرار است از آن به صورت وسیع و گسترده در سرشماری عمومی کشاورزی سال ۹۳ استفاده شود.

◎ مراحل استخراج

در این جا منظور از استخراج عبارت است از: ورود داده‌ها به ماشین، کنترل پرونده‌های رایانه‌ای و اصلاح یا جایگزینی اشکالات و اشتباهات احتمالی و بالاخره استخراج اطلاعات آماری در قالب جداول، نمودارها و نقشه‌های آماری.

ابتدا نیاز به تهیه فهرست از فایل‌های سرشماری داریم. منظور از تهیه فهرست در سرشماری مانند سرشماری کشاورزی که جامعه محسوب می‌شود برای تهیه فهرست از آن جامعه، نمونه گرفته می‌شود و به آن نمونه، فایل‌های سرشماری گفته می‌شود. اگر آمارگیری برای اولین بار است که انجام می‌شود باید فهرست جدیدی تهیه شود.

در مرحله دوم پس از گرفتن فهرست به سراغ تهیه نرم‌افزار استخراج می‌رویم که شامل مراحل چون داده‌آمایی، ادیت آدرس، وریف، ادیت موضوعی، جانپی و جدول‌گیری می‌باشد و برخی از این کارها توسط یک اپراتور انجام می‌شود که در زیر تک تک این مراحل را تعریف می‌کنیم:

اپراتور: منظور کسی است که عملیات داده‌آمایی یا وریف را انجام می‌دهد.

داده‌آمایی: عملیات انتقال اطلاعات از برچسب‌ها و پرسشنامه‌های کاغذی به رایانه را داده‌آمایی می‌نامند. به فردی که عملیات داده‌آمایی را انجام می‌دهد، داده‌آما می‌گویند.

ادیت آدرس: عملیات مطابقت اطلاعات داده‌آمایی شده با اطلاعات جغرافیایی واحدهای نمونه، تعداد پاکت‌ها و اطلاعات برچسب‌ها با مدارک و پرسشنامه‌های کاغذی است که توسط رایانه و طبق دستورالعمل مربوط انجام می‌شود.

وریف: عملیات اصلاح و کنترل داده‌آمایی از طریق داده‌آمایی مجدد پرسشنامه‌ها را وریف می‌نامند.

ادیت موضوعی ماشینی: مجموعه‌ی ساز و کارهای نرم‌افزاری است که برای شناسایی و اصلاح خطاهای آماری به کار گرفته می‌شود. این کار توسط کارشناس مسئول طرح و طبق راهنمای مربوط انجام می‌شود.

جانپی: در صورتی که در فایل داده‌ای مفقود شده وجود داشته باشد بر اساس فرمول‌های آماری، داده‌ای جایگزین برای آن پیدا می‌کنند.

جدول‌گیری: تهیه‌ی گزارشات از روی فایل‌های داده‌ای که در محیط واژه‌پرداز office صورت می‌گیرد و یا توسط نرم‌افزار Crystal report انجام می‌شود.

مراحل کار ذکر شده بالا توسط نرم‌افزار SQL server در قالب یک بسته‌ی نرم‌افزاری تولید می‌شود؛ و سپس جهت نصب با کمک نرم‌افزارهایی مانند install shield، Package & Development، Wizard، wize و ... جهت ورود اطلاعات به بخش مربوطه (شرکت‌های طرف قرارداد یا استان‌های ذی‌ربط) ارسال می‌شود.

◎ تهیه‌ی الگوی انتشاراتی جداول، تغذیه‌ی جداول

جداول انتشاراتی بر اساس الگوهای انتشاراتی معمولاً در محیط ویرایشگر Word تهیه می‌شود. عنوان و ستون شرح جداول را دامنه‌ی آمارگیری مورد آمارگیری تعیین می‌کند. جداول باید به صورتی طراحی شود که برای دستیابی به مطلب مورد نظر محققین، دانشجویان و ... دارای شیوایی و سادگی قابل توجهی باشد. بر طبق دستورالعملی که کارشناسان آماری برای الگوهای انتشاراتی جداول تهیه کرده‌اند، برنامه‌ای توسط برنامه‌نویسان به منظور استخراج نتایج در این الگوها نوشته می‌شود که خروجی این برنامه، داده‌های نهایی می‌باشند که درون جداول انتشاراتی ریخته می‌شوند، به این عمل تغذیه‌ی جداول گفته می‌شود. پس از تغذیه جداول مجدداً مورد بررسی کارشناسان آماری قرار گرفته تا صحت و مکان قرار گرفتن داده‌ها تأیید شود. همچنین کارشناسان می‌توانند با استفاده از نتایج به دست آمده گرافها و نمودارهای آماری تهیه کنند که این عمل معمولاً در محیط excel صورت می‌گیرد.

◎ تغذیه‌ی پایگاه اطلاعات مکانی (تهیه‌ی نقشه)

یکی از مراحل مهم در ارائه‌ی اطلاعات، نمایش آن به صورت نقشه‌های آماری است پس از بررسی و تأیید نتایج طرح به منظور ارائه سریع اطلاعات در یک نگاه اقدام به تهیه‌ی نقشه‌های موضوعی از نتایج طرح با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS می‌شود.

◎ تغذیه‌ی پایگاه اطلاعاتی

یکی از روش‌های دسترسی سریع کاربران به اطلاعات آماری طرح‌های مختلف ارائه‌ی آن به صورت سری‌های زمانی می‌باشد که امکان بهره‌برداری از این داده‌ها در محیط Word و Excel فراهم شده است.

تکمیل پرسشنامه به سبب به وجود آمدن جو عدم اعتماد و اطمینان به اطلاعات گردآوری شده می‌شود.

روش استفاده از دستگاه کارت خوان

در روش استفاده از دستگاه کارت‌خوان^۹ که روشی نسبتاً قدیمی می‌باشد پرسشگر اطلاعات خود را از طریق گذاشتن مارک‌ها به وسیله‌ی مداد یا قلم بر روی پرسشنامه‌ی کاغذی وارد می‌کند و سپس اطلاعات مندرج پرسشنامه‌ها توسط دستگاه خوانده شده و به رایانه منتقل می‌شود.

از معایب این روش چاپ پر حجم و بسیار دقیق و همچنین دقت در تا کردن و مخدوش نشدن علائم در فرآیند استخراج آن‌ها می‌باشد.

از محاسن آن می‌توان به سرعت و دقتی نسبتاً بالاتر نسبت به روش سنتی PAPI که اطلاعات پس از گردآوری داده‌آمایی می‌شود اشاره نمود.

روش تشخیص نوری/ هوشمند علایم و حروف

در روش تشخیص نوری/ هوشمند علایم و حروف^{۱۰} پرسشنامه به صورت سنتی تکمیل شده و سپس توسط نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی و اسکنر اطلاعات مربوطه قابل استفاده، انتقال و پردازش برای رایانه می‌شوند. این روش در مراکز آمار کشورها متداول است. استفاده از این روش منجر به کاهش چشمگیر زمان و هزینه و بالا رفتن دقت می‌شود. از معایب آن نیز ضرورت یک نرم‌افزار جامع و مطمئن برای زبان فارسی می‌باشد.

روش مصاحبه‌ی حضوری با کمک رایانه

در روش مصاحبه‌ی حضوری با کمک رایانه^{۱۱}، پرسشگر توسط رایانه‌ی قابل حمل خود مانند رایانه‌ی دستی، رایانه‌های کیفی، همراه رقومی شخصی یا ابزار محاسبات همراه به واحدهای آماری مربوط مراجعه نموده و همزمان اطلاعات گردآوری شده را وارد دستگاه خود می‌نماید.

روش مصاحبه‌ی حضوری با کمک رایانه هزینه‌ی سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً بالایی از نظر تهیه و تأمین و پشتیبانی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دارد اما هزینه‌های پرسنلی مراحل مختلف اجرای طرح و همچنین استخراج را کاهش داده و منجر به انتشار سریع‌تر نتایج می‌شود. کشورهای بسیاری در راه استفاده از رایانه‌های قابل حمل برای گردآوری اطلاعات قدم برداشته‌اند که می‌توان به تجربه‌ی موفق کشور عمان در سرشماری سال ۲۰۰۰ و استرالیا در طرح‌های جاری آماری اشاره کرد.

ماهیهان این اطلاعات به‌هنگام و یا نتایج جدید طرح بر روی سایت قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال این اطلاعات در درگاه ملی مرکز آمار ایران به آدرس <http://www.sci.org.ir> تحت عنوان سری‌های زمانی آماری قابل دستیابی است.

⑤ گردآوری و استخراج داده‌ها در سایر کشورها

روش سنتی قلم و کاغذ و مصاحبه‌ی حضوری

در روش سنتی قلم و کاغذ و مصاحبه‌ی حضوری^۶ که متداول‌ترین روش گردآوری اطلاعات آماری می‌باشد، اطلاعات از طریق مصاحبه‌ی حضوری و پرسشنامه‌های کاغذی و قلم گردآوری می‌شود. این روش، روشی بسیار پرهزینه، زمان‌بر با دقت ناکافی می‌باشد. از نکات مثبت این روش می‌توان به سهولت آموزش و اجرای آن اشاره نمود.

روش پرسشگری از طریق تلفن

در روش پرسشگری از طریق تلفن^۷ مأموران آمارگیر از طریق یک مرکز تلفن مجهز با خانوارها یا پاسخگویان تماس گرفته و به‌طور همزمان پاسخ‌های ایشان را از طریق کامپیوترهای مرکز تلفن داده‌آمایی می‌نمایند.

در این روش هزینه‌ی طرح آماری به‌دلیل عدم نیاز به حضور فیزیکی آمارگیر کاهش چشمگیر داشته و از آن‌جا که اطلاعات مستقیماً وارد بانک‌های اطلاعات می‌شوند زمان استخراج و انتشار بسیار کاهش می‌یابد و در مورد کیفیت داده‌های گردآوری شده ثابت شده است که این روش منجر به نرخ پاسخگویی بالاتری نسبت به روش سنتی PAPI می‌شود.

از معایب این روش نبود خط تلفن در پهنه‌های جغرافیایی وسیع و همچنین نبود فرهنگ پاسخگویی تلفنی به پرسش‌های افراد بیگانه در کشور/ کشورها می‌باشد.

روش گردآوری اطلاعات از طریق اینترنت

در روش گردآوری اطلاعات از طریق اینترنت^۸ پرسشنامه‌ها به صورت الکترونیکی در اینترنت قرار داده شده و پاسخگویان با اتصال به «وب‌گاه» مربوط اقدام به پر کردن آن‌ها می‌کنند. این روش بسیار سریع و کم‌هزینه بوده ولی از آنجایی‌که توزیع امکانات فناوری اطلاعات در کشور همگن نمی‌باشد تنها برای طرح‌های نمونه‌ای منتخب قابل توصیه می‌باشد. علاوه بر آن فرهنگ پاسخگویان و مسئولیت‌پذیری آن‌ها در

- آموزش کارشناسان در زمینه‌ی استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی آماری،
- سرمایه‌گذاری برای تأمین سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مدرن و کاربردی در بخش گردآوری و پردازش داده و انتشار آمار و
- تعریف استانداردهای لازم برای استفاده از فناوری اطلاعات در بخش‌های مختلف آماری.

توضیحات

- ^۱ Optical Mark Reader
- ^۲ Management By Objective
- ^۳ Personal Digital Assistant
- ^۴ Intelligent Character Recognition
- ^۵ Tablet computer
- ^۶ pen & paper interviewing- PAPI
- ^۷ Computer assisted telephone interviewing-CATI
- ^۸ Internet Data Collection-IDC
- ^۹ Optical Mark Recognition-OMR
- ^{۱۰} Optical/Intelligent Character Recognition-OCR/ICR
- ^{۱۱} Computer assisted personal interviewing-CAPI

مرجع‌ها

گزارش‌های فنی موجود در دفترهای شبکه و خدمات رایانه‌ای، دفتر سیستم و برنامه‌نویسی و معاونت طرح‌های آماری و آمارهای ثبتی مرکز آمار ایران.

راهنمای استفاده از کامپیوترهای جیبی (PDA) - ترجمه و تألیف نادر خرمی‌راد - سال ۸۵ - انتشارات کانون نشر علوم

www.hodasystem.com/ICR

www.sci.org.ir

<http://daneshnameh.rosdhd.i>

<http://www.cityonline.5u.com>

<http://stats.blogfa.com>

http://sepideh_statistic.persianblog.ir

<http://www.gis.com/>

<http://www.educationgis.com>

<http://www.data.geocomm.com>

<http://www.giscafe.com>

<http://www.gisday.com>

<http://fa.wikipedia.org/wiki/تبلت>

دولت ایالات متحد آمریکا نیز برنامه‌ی بلندمدتی را برای سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۲۰۱۰ خود مبنی بر استفاده از این نوع ابزار داشت و انواع آزمون‌ها را از سال ۲۰۰۳ در این راستا آغاز نمود و قصد داشت مأموران آمارگیر خود را در سال ۲۰۱۰ مجهز به این ابزار که دارای گیرنده‌های GPS هستند نماید. این ابزار موقعیت و نقشه‌ی آماری و پرسش‌نامه را در دسترس مأمور آمارگیر گذاشته و از طریق خطوط مخابراتی و اینترنت قادر به بارگذاری داده‌های گردآوری شده می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

علم آمار پایه و اساس توسعه است. با توجه به پیشرفت جوامع بدون استفاده از فناوری اطلاعات، رسیدن به آمار درست بسیار سخت و دشوار خواهد بود. بنا بر این سعی بر این است که از تکنولوژی‌های مدرن و بروز در زمینه‌ی جمع‌آوری اطلاعات بهره‌ی کافی را برد تا اقدامی اساسی در زمینه‌های توسعه‌ی اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و... انجام شود. تحلیل‌گران آماری با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب به تحلیل و بررسی نتایج آماری می‌پردازند. استفاده از فناوری اطلاعات در آمار، برنامه‌ای بلندمدت را می‌طلبد. یکی از مؤلفه‌های این مهم، در دسترس بودن منابع سخت‌افزاری است اما مقدم بر آن منابع نرم‌افزاری، فرهنگ بهره‌وری و بهره‌برداری بهینه از این ابزارها می‌باشد. امروزه در ایران سعی شده است با ایجاد بستر فرهنگی و انتقال فرهنگ فناوری اطلاعات و خرید و انتقال فناوری زمینه‌ای ایجاد شود تا همگام با کشورهای توسعه‌یافته بهره‌مندی کافی از آمار برای توسعه‌ی پایدار کشور فراهم شود. در پایان موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- تعریف واحدهای آموزشی مخصوص کارشناسان آمار برای آشنایی با سیستم‌های اطلاع‌رسانی و IT،

جدول مقایسه‌ای استفاده‌ی کشورها از فناوری گردآوری اطلاعات						
CAPI	OCR/ICR	OMR	IDC	CATI	PAPI	فناوری کشور
✓	✓		✓	✓	✓	استرالیا
✓	✓		✓	✓	✓	ایالات متحد آمریکا
	✓	✓			✓	بنگلادش
	✓				✓	تایلند
✓	✓				✓	فیلیپین
	✓		✓	✓		سنگاپور
✓					✓	عمان
					✓	مالزی
✓	✓				✓	هندوستان