جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور
سازمان نقشه‌برداری کشور

# دستورالعمل تهیه اطلس‌های ملی

## نگارش ۱/۰

**آخرین ویرایش : ۱۰-۰۱-۱۴۰۵**


سازمان نقشه‌برداری کشور http://www.ncc.gov.ir

اداره کل نظارت،کنترل فنی و استانداردسازی گروه استانداردسازی

فروردین ماه ۱۴۰۵

## پیشگفتار

اطلس ملی در فرهنگ علوم نقشه (کارتوگرافی) و از نظر صاحب‌نظران این رشته چنین تعریف می‌شود: اطلس‌ها مجموعه‌هایی مدون و مجلد از نقشه‌ها، نمودارها، تصویرها و گزارش‌های مربوط به یک یا چند موضوع هستند که با نظمی ویژه و دقیق‌ترین روش ها تهیه می شوند. اطلس‌ها به‌خوبی می‌توانند جایگزین ده‌ها جلد کتاب و هزاران برگ گزارش فنی شوند و رئوس برنامه‌ها و تصمیم گیری‌ها را روشن‌تر از هر واسطه اطلاعاتی دیگری بیان کنند. در میان انواع اطلس‌ها، اطلس‌های ملی هر کشور جایگاه و اهمیتی ویژه دارند.

با پایان جنگ تحمیلی و آغاز برنامه‌های توسعه اقتصادی‌اجتماعی، ضرورت تهیه «اطلس ملی ایران» بیشتر شد، تا آنکه سرانجام در خرداد سال ۱۳۷۰ با تصویب هیئت محترم وزیران، این وظیفه مهم به سازمان نقشه‌برداری کشور واگذار شد.

فرایند اجرایی مرحله نوین طرح تهیه اطلس ملی ایران به دو مرحله تقسیم شد. هدف مرحله نخست که از سال ۱۳۷۲ آغاز شد، تهیه یک جلد اطلس عمومی مشتمل بر ۴ فصل سیاسی، طبیعی، جمعیتی و اقتصادی بود. این مجموعه در سال ۱۳۷۴ به چاپ رسید. مرحله دوم، با هدف تهیه حدود ۲۱ جلد اطلس تخصصی در زمینه‌های مختلف از سال ۱۳۷۴ آغاز شد. با توجه به استقبال کاربران، از سال ۱۳۸۱ بازنگری و به‌روزرسانی اطلس‌های منتشرشده در نگارش‌های دوم، سوم و ... ادامه دارد.

در ابتدای فعالیت از روش سنتی کارتوگرافی برای تهیهٔ اطلس‌ها استفاده می شد که دستورالعمل و استانداردهای ویژهٔ خود را داشت. با تحولات تکنولوژی و ورود (دیجیتال کارتوگرافی) به این بخش کلیهٔ روش‌های سنتی تدوین اطلس کنار گذاشته شد و لازم بود که دستورالعمل جدیدی برای تولید اطلس‌های دیجیتال تهیه گردد.

باید توجه داشت که در کارتوگرافی بخشی از فعالیت‌ها قانونمند، مدون و مطابق با اصول علمی است ولی بخشی دیگر هنری بوده و تابع ذوق، سلیقه و هنر کارتوگراف است. لذا این دستورالعمل تنها بخشی از مراحل تدوین اطلس را که می‌تواند مدون و قانونمند شود را در برمی‌گیرد.

در حال حاضر مدیریت نقشه‌نگاری و اطلس‌های ملی سازمان نقشه‌برداری کشور مسئولیت تهیه، تدوین و به چاپ‌رساندن اطلس‌های ملی کشور را بر عهده دارد. این اطلس‌ها با روش‌های نوین و با استفاده از جدیدترین نرم‌افزارها بر اساس آخرین اطلاعات و آمار گردآوری شده در سطح کشور تهیه می‌شوند. آمار و اطلاعات به صورت گرافیکی در قالب نقشه، نمودار و جدول نمایش داده می شوند، همچنین افزودن تصاویر و متون مربوطه و طراحی و صفحه‌آرایی مناسب، امکان استفاده بهینه از داده‌ها را برای کاربران فراهم می‌سازد.

دستورالعمل حاضر توسط اداره اطلس ملی در مدیریت نقشه‌نگاری و اطلس‌های ملی تهیه و تدوین شده است که شامل سه فصل می‌باشد. هدف از تهیه این دستورالعمل آشنایی کاربران با نحوه تهیه اطلس‌های ملی است.

**فروردین ۱۴۰۵**

جناب آقای پیمان بکتاش - سرپرست معاونت محترم فنی و تولید اطلاعات مکانی
جناب آقای حمیدرضا سیدین بروجنی - معاون محترم فناوری و ارائه اطلاعات مکانی
جناب آقای نوربخش عسکری - معاون محترم توسعه مدیریت و منابع
جناب آقای سید عبدالرضا سعادت - سرپرست محترم اداره کل نظارت ، کنترل فنی و استاندارد
جناب آقای رامین پاپی - مدیرکل محترم دفتر ریاست ، روابط عمومی و امور بین الملل
جناب آقای علی سلطانپور - مدیر محترم آبنگاری و امور جزر و مدی
سرکار خانم معصومه آمیغ پی - سرپرست محترم اداره کل نقشه برداری زمینی و بنیادی
جناب آقای منصور حسن پور - سرپرست محترم اداره کل نقشه برداری هوایی و فضایی
جناب آقای علی مدد - مدیر کل محترم سامانه های ملی و زیر ساخت های اطلاعات مکانی
جناب آقای مهدی سعیدی انجیله - مدیر محترم نقشه نگاری و اطلس های ملی
جناب آقای نعمت الله حبشی - مدیر محترم خدمات فنی
سرکار خانم فاطمه اسدی - مدیرکل محترم دفتر فناوری اطلاعات و امنیت فضای مجازی

موضوع : ابلاغ دستورالعمل تهیه اطلس‌های ملی

سلام علیکم؛

اطلس‌ها مجموعه‌هایی مدون و مجلد از نقشه‌ها، نمودارها، تصویرها و گزارش‌های مربوط به یک یا چند موضوع هستند که با نظمی ویژه و دقیق‌ترین روش‌ها تهیه می‌شوند و به‌خوبی می‌توانند جایگزین ده‌ها جلد کتاب و هزاران برگ گزارش فنی شوند و رئوس برنامه‌ها و تصمیم‌گیری‌ها را روشن‌تر از هر واسطه اطلاعاتی دیگری بیان کنند. امروزه اطلس‌ها با روش‌های نوین و با استفاده از جدیدترین نرم‌افزارها بر اساس آخرین اطلاعات و آمار گردآوری شده در سطح کشور تهیه می‌شوند. در این خصوص اطلس ملی، مجموعه‌ای مدون از نقشه‌ها، نمودارها و توضیحات است که ویژگی‌های طبیعی، جمعیتی، اقتصادی و فرهنگی کشور را به صورت تصویری نمایش می‌دهد. این سند با ساده‌سازی و بصری‌سازی داده‌های پیچیده، به کاربران کمک می‌کند تا درک سریعی از وضعیت و پراکندگی موضوعات مختلف در سطح کشور داشته باشند. در این راستا؛ به پیوست دستورالعمل **"تهیه اطلس‌های ملی"** با هدف آشنایی کاربران با نحوه تهیه اطلس‌های ملی و تعیین ضوابط اجرایی مشخص برای همسان‌سازی خروجی‌ها و افزایش قابلیت تبادل و بهره‌برداری از اطلاعات در سطح ملی، جهت بهره‌برداری و سایر اقدامات لازم ابلاغ می‌گردد.

سیداسکندر صیدایی

بسمه تعالی

صورتجلسه تایید استاندارد / دستورالعمل سازمان نقشه برداری کشور

**عنوان:** تائیدیه نسخه دستورالعمل با عنوان " تهیه اطلس عای ملی"

**جمع بندی:**

- نسخه دستورالعمل با عنوان " تهیه اطلس عای ملی" در تاریخ ۱۴۰۵/۲/۹ مورد تائید می باشد

| | | |
|---|---|---|
| سید عبدالرضا سعادت | حمیدرضا سیدین بروجنی | ساحل قلعه شاهینی |
| مهدی سعیدی انجیله | عطیه ثقه مجتهدی | مهین حسینی اصل |
| زهرا کشمیری | میلاد رفیعی طرقی | رقیه فتحی المانس |
| مهرنوش امتی | زهرا ناه پرست | |

**تهیه و کنترل «دستورالعمل تهیه و بازنگری اطلس ملی»**

**اعضای گروه تهیه کننده** (به ترتیب حروف الفبا):

| | | |
|---|---|---|
| نجمه آشوری | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی نقشه‌برداری |
| ابوالفضل بلندیان | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی گردشگری |
| مهدی سعیدی انجیله | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات و مدیریت |
| شهره صیفی | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی نقشه‌برداری |
| راحله علیزاده | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی |
| سارا مجردی | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد نقشه‌برداری– سنجش از دور |
| حمیده موسی‌زاده | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد نقشه‌برداری |
| فاطمه نادری | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد نقشه‌برداری (GIS) |

**اعضای گروه نظارت:**

| | | |
|---|---|---|
| رامین پاپی | سازمان نقشه‌برداری کشور | دکتری سنجش از دور GIS |
| آرا تومانیان | دانشگاه تهران | دکتری سنجش از دور GIS |

**اعضای گروه هدایت و راهبری:**

| | | |
|---|---|---|
| پیمان بکتاش | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناس ارشدGIS |
| سید عبدالرضا سعادت | سازمان نقشه‌برداری کشور | دکتری ژئودزی |
| مریم صارمی | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد-GIS سنجش از دور |
| ساحل قلعه شاهینی | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد-GIS سنجش از دور |

ویراستار:

| | | |
|---|---|---|
| حمیده موسی‌زاده | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد نقشه‌برداری |
| سارا مجردی | سازمان نقشه‌برداری کشور | کارشناسی ارشد نقشه‌برداری– سنجش از دور |

**فهرست مطالب**


پیشگفتار ..... ب

**فصل اول ..... ۱**

۱-۱ مقدمه ..... ۲

۱-۲ هدف و دامنه کار ..... ۲

۱-۳ ساختار سازمانی و وظایف ..... ۵

۱-۳-۱ تشکیل کمیته راهبردی ..... ۵

۱-۳-۲ مدیر پروژه ..... ۵

۱-۳-۳ تیم‌های تخصصی ..... ۵

۱-۳-۴ نقشه راه ..... ۶

۱-۴ برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه ..... ۷

۱-۴-۱ تقسیم پروژه به فازهای اصلی ..... ۷

۱-۴-۲ نمودار گانت ..... ۸

۱-۴-۳ تخصیص منابع ..... ۹

۱-۴-۴ مدیریت ریسک ..... ۱۰

**فصل دوم ..... ۱۱**

**مراحل تهیه اطلس ..... ۱۱**

۲-۱ تعیین موضوع ..... ۱۲

۲-۲ تشکیل تیم کارشناسان مربوطه ..... ۱۲

۲-۳ گردآوری آمار و اطلاعات و دسته‌بندی آنها ..... ۱۲

این فرآیند شامل دو مرحله است: ..... ۱۲

۲-۴ طراحی و ساخت ماکت اولیه ..... ۱۳

۲-۵ طراحی اولیهٔ صفحات ۱۳
۲-۶ نمایش داده‌ها به صورت المانهای گرافیکی (نقشه، نمودار، جدول) و تعیین مقیاس ۱۴
۲-۷ محاسبات و اجرای کارتوگرافی المانهای گرافیکی ۱۵
۲-۷-۱ انواع نمودار ۱۵
۲-۷-۲ انواع نقشه ۲۸
۲-۸ جانمایی عناصر و المانهای گرافیکی ۵۴
۲-۹ طراحی گرافیکی صفحات اطلس و طراحی جلد و صفحه‌بندی نهایی ۵۶
۲-۱۰ کنترل کارتوگرافی و کنترل نهایی ۵۷
۲-۱۱ درخواست مجوز فیپا و شابک و دریافت مجوز چاپ از وزارت ارشاد ۵۷
۲-۱۲ تهیه فیلم ۵۹
۲-۱۳ چاپ و صحافی ۵۹
**فصل سوم ۶۰**
۳-۱-مقدمه ۶۱
۳-۲-استانداردهای مکانی و نقشه‌ای ۶۱
۳-۲-۱- سیستم‌مبنای مسطحاتی و سیستم تصویر مورداستفاده در نقشه‌ها ۶۱
۳-۲-۲-سیستم تصویر و مختصات ملی برای خروجی نقشه ۶۱
۳-۲-۳-ثبت دیتوم در متادیتا ۶۲
۳-۲-۴-مقیاس‌های مجاز و کاربرد ۶۲
۳ — ۲-۵ -لایه‌های نقشه پایه ۶۳
۳-۲-۵-۱-مرزهای اداری و سیاسی ۶۳
۳-۲-۵-۲-عوارض طبیعی ۶۳
۳-۳- استانداردهای داده‌ای و متادیتا ۶۳
۳-۳-۱-قالب‌های داده مجاز ۶۴
۳-۳-۲-الزامات فراداده ۶۴

۳-۳-۳-دقت مطلوب و اصول ترسیم..... ۶۴
۳-۳-۳-۱-دقت مکانی..... ۶۴
۳-۳-۳-۲-اصل پوشش متوازن..... ۶۵
۳-۴- استانداردهای کارتوگرافی و بصری..... ۶۵
۳-۵- استانداردهای خروجی و بایگانی..... ۶۶
۳-۶- استانداردهای کنترل کیفیت..... ۶۶
۳-۶-۱- چک‌لیست‌های کنترل کیفیت فنی..... ۶۷
۳-۶-۱-۱-کنترل داده..... ۶۷
۳-۶-۱-۲-کنترل نقشه..... ۶۷
۳-۶-۱-۳-کنترل صفحه‌آرایی..... ۶۷
۳-۶-۲- نظام کنترل نسخه‌ها..... ۶۸
۳-۶-۳- فرآیند رسمی ثبت و رفع خطا..... ۶۸
- منابع و مآخذ..... ۶۹

## فهرست اشکال


شکل ۱- طراحی و ساخت ماکت اولیه ۱۳
شکل ۲ -نحوه ایجاد صفحات در محیط InDesign (۱) ۱۳
شکل ۳- نحوه ایجاد صفحات در محیط InDesign (۲) ۱۳
شکل ۴ - نحوه نمایش داده‌ها ۱۴
شکل ۵- نحوه ترسیم نمودار ستونی یا میله‌ای در محیط ایلاستریتور ۱۶
شکل ۶-نمودار ستونی یا میله‌ای ۱۶
شکل ۷- نحوه ترسیم نمودار میله‌ای افقی در محیط ایلاستریتور ۱۷
شکل ۸- نمودار میله‌ای افقی ۱۷
شکل ۹- محاسبه ضریب برش برای نمودار برشدار ۱۹
شکل ۱۰ -محاسبه ارتفاع نمودار ترسیمی برای نمودار برشدار ۱۹
شکل ۱۱ -ترسیم نمودار با ارتفاع جدید ۱۹
شکل ۱۲--ترسیم فاصله ۵ میلیمتری ۲۰
شکل ۱۳ -برش تقسیمات و حذف تقسیمات اضافی ۲۱
شکل ۱۴ -نمایش برش و استایل‌دهی به نمودار ۲۱
شکل ۱۵ -نحوه ترسیم نمودار میله‌ای استکی انباشته در محیط ایلاستریتور ۲۲
شکل ۱۶ -نمودار میله‌ای استکی انباشته ۲۳
شکل ۱۷ -هرم سنی ۲۴
شکل ۱۸- نحوه ترسیم نمودار خطی در محیط ایلاستریتور ۲۵
شکل ۱۹- نمودار خطی ۲۵
شکل ۲۰- نحوه ترسیم نمودار دایره‌ای در محیط ایلاستریتور ۲۶
شکل ۲۱- نمودار دایره‌ای ۲۶
شکل ۲۲ -نحوه ترسیم نمودار پراکندگی در محیط ایلاستریتور ۲۷
شکل ۲۳ -نمودار پراکندگی ۲۷
شکل ۲۴ -نحوه محاسبه طول بارگراف و لژاند در محیط اکسل ۲۹
شکل ۲۵- نقشه بارگراف ۳۰

شکل ۲۶- نحوه محاسبه طول بارگراف استکی و لژاند در محیط اکسل ۳۰
شکل ۲۷- نقشه بارگراف استکی ۳۱
شکل ۲۸- نحوه ترسیم لژاند بارگراف ۳۱
شکل ۲۹- نحوه محاسبه ضریب پوشش سطح روی نقشه در مقیاس (MapAreaP) ۳۲
شکل ۳۰ -نحوه محاسبه طول قطر دایره و لژاند در محیط اکسل ۳۳
شکل ۳۱ -نحوه ترسیم لژاند دایره ۳۴
شکل ۳۲ -نقشه با نماد دایره ۳۴
شکل ۳۳ -نحوه محاسبه طول قطرنیم دایره و لژاند در محیط اکسل ۳۵
شکل ۳۴ -وارد کردن دیتا برای ترسیم نیم‌دایره در محیط ایلاستریتور (دیتا در دو ستون تکرار می‌شود) ۳۶
شکل ۳۵ -نقشه با نماد سطحی (نیمدایره) ۳۶
شکل ۳۶ -نحوه محاسبه طول ضلع مربع و لژاند در محیط اکسل ۳۷
شکل ۳۷ -نحوه ترسیم مربع در محیط ایلاستریتور ۳۸
شکل ۳۸ -نقشه با نماد سطحی (مربع) ۳۸
شکل ۳۹ -نحوه محاسبه طول ضلع مثلث و لژاند در محیط اکسل ۳۹
شکل ۴۰ -نحوه محاسبه طول ارتفاع مثلث و لژاند در محیط اکسل ۴۰
شکل ۴۱ -نحوه ترسیم مثلث در محیط ایلاستریتور ۴۱
شکل ۴۲ -نقشه با نماد سطحی (مثلث) ۴۱
شکل ۴۳ -نحوه محاسبه قطر دایره قطاعدار و لژاند در محیط اکسل ۴۲
شکل ۴۴ -نقشه با نماد سطحی (دایره قطاعدار) ۴۳
شکل ۴۵ -نحوه محاسبه قطر و لژاند نیمدایره قطاعدار در محیط اکسل ۴۴
شکل ۴۶ -آماده‌سازی داده در محیط اکسل جهت ترسیم نیمدایره قطاعدار ۴۵
شکل ۴۷ -نقشه با نماد سطحی (نیمدایره قطاعدار) ۴۶
شکل ۴۸ -نحوه محاسبه ضلع مربع کل در محیط اکسل ۴۷
شکل ۴۹ -نحوه محاسبه اضلاع مربع‌های تقسیم شده و لژاند در محیط اکسل ۴۸
شکل ۵۰ - -نقشه با نماد سطحی (مربع تقسیم شده) ۴۸
شکل ۵۱ -نقشه با نماد سمبل ۴۹
شکل ۵۲ -نحوه دسته‌بندی داده‌ها در محیط اکسل برای ترسیم نماد سمبل واحدی ۵۰
شکل ۵۳ -نقشه سمبل واحدی ۵۰
شکل ۵۴ -کلاسه‌بندی داده‌ها در محیط ArcGIS ۵۱

شکل ۵۵ -نقشه کروپلت (گام رنگی)..... ۵۲
شکل ۵۶ -ترکیب نقشه گام رنگی با نیم‌دایره..... ۵۲
شکل ۵۷ -صفحه‌بندی و استایل دهی متون در محیط Indesign ..... ۵۴
شکل ۵۸ -استایل‌دهی متون در منوی Paragraph style options در محیط InDesign ..... ۵۴
شکل ۵۹ -طراحی صفحات اطلس(1) ..... ۵۶
شکل ۶۰ -طراحی صفحات اطلس(2)..... ۵۷
شکل ۶۱ -مجوز فیپا..... ۵۸
شکل ۶۲ -تهیه فیلم اطلس برای چاپ..... ۵۹

## فهرست جداول

جدول ۱- مشخصات نمودارها..... ۲۸
جدول ۲-مشخصات لایه‌ها و عوارض موجود در نقشه‌ها..... ۵۳
جدول ۳- مشخصات متون اطلس..... **Error! Bookmark not defined.**
جدول ۴- پارامترهای سیستم تصویر Lombert of Iran ..... ۶۲

# فصل اول

## کلیات

## ۱-۱ مقدمه

اطلس ملی، مجموعه‌ای مدون از نقشه‌ها، نمودارها و توضیحات است که ویژگی‌های طبیعی، جمعیتی، اقتصادی و فرهنگی کشور را به صورت تصویری نمایش می‌دهد. این سند با ساده‌سازی و بصری‌سازی داده‌های پیچیده، به کاربران کمک می‌کند تا درک سریعی از وضعیت و پراکندگی موضوعات مختلف در سطح کشور داشته باشند. از این‌رو، اطلس‌ها نه تنها برای متخصصان، بلکه برای مدیران و عموم جامعه به عنوان مرجعی برای شناخت سرزمین و تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند.

با توجه به اهمیت صحت این اطلاعات در مدیریت منابع و آمایش سرزمین، تدوین چارچوب فنی مشخص برای تولید و به‌روزرسانی این اطلس‌ها الزامی است. دستورالعمل حاضر به منظور ایجاد وحدت رویه، تضمین کیفیت فنی و رعایت استانداردهای ملی و بین‌المللی در تمامی مراحل طراحی و تولید اطلس‌های ملی، توسط اداره اطلس ملی در مدیریت نقشه‌نگاری و اطلس‌های ملی سازمان نقشه‌برداری کشور تدوین شده است. هدف از این سند، تعیین ضوابط اجرایی مشخص برای همسان‌سازی خروجی‌ها و افزایش قابلیت تبادل و بهره‌برداری از اطلاعات در سطح ملی است. فصل حاضر، دامنه کاربرد و اهداف اجرایی این دستورالعمل را تبیین می‌کند.

## ۱-۲ هدف و دامنه کار

تهیه و انتشار اطلس‌های ملی، با اتکا به رویه‌های استاندارد و یکپارچه مندرج در این دستورالعمل، دارای مأموریتی کلان و چندوجهی است که در راستای پاسخگویی به نیازهای حیاتی زیر طراحی شده است. اطلس ملی به عنوان یک منبع اطلاعاتی دقیق و روشن، تصویری جامع و مکان‌محور از وضعیت موجود کشور ارائه می‌دهد. این تصویر، مسئولان و برنامه‌ریزان را از میزان پیشرفت برنامه‌های توسعه، کاستی‌های بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و نیز وضعیت منابع و ثروت‌های ملی (تجدیدپذیر و پایان‌پذیر) آگاه ساخته و بستری برای هشدار به موقع و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد جغرافیایی فراهم می‌کند. همچنین، تولید اطلس‌های ملی ابزاری کارآمد برای پایش، ارزیابی و عملیاتی‌سازی اهداف تعیین‌شده در اسناد بالادستی مانند برنامه‌های پنج‌ساله توسعه و سند چشم‌انداز در سطح ملی و منطقه‌ای محسوب می‌شود. از سوی دیگر، اطلس ملی به عنوان یک رسانه اطلاعاتی معتبر و قابل انتقال، در دسترس کلیه مراکز تحقیقاتی، اجرایی و آموزشی قرار می‌گیرد و زبان فنی واحد بین تخصص‌ها و بخش‌های گوناگون ایجاد می‌کند. این ویژگی، بستری غنی برای پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و درک بهتر پیچیدگی‌های کشور فراهم می‌آورد. علاوه بر این، اطلس ملی ضمن ارائه ویژگی‌های انحصاری اجتماع، اقتصاد و فرهنگ کشور که ممکن است در سایر مراجع به سادگی قابل انعکاس نباشد، موقعیت و جایگاه ایران را از نظر شاخص‌های مختلف توسعه در مقایسه با دیگر کشورهای جهان به صورت ساده، فشرده و دقیق معرفی می‌کند.

## ۱-۲-۱- اهداف کیفی و کمی

### ۱-۲-۱-۱ اهداف کیفی

اهداف کیفی این دستورالعمل بر پایه چارچوب سامانه‌های اطلاعات مکانی و اصول کارتوگرافی تدوین شده است و اطلس ملی را به عنوان لایه نهایی نمایش اطلاعات تعریف می‌کند. در سطح مدیریت داده، هدف تضمین اصالت و اعتبار منابع است؛ به طوری که فرآیند آماده‌سازی داده‌ها بدون خدشه به واقعیت‌های سرزمینی انجام شود. در سطح طراحی و کارتوگرافی، همسویی با استانداردهای بین‌المللی طراحی نقشه و ایجاد ساختار منطقی در چیدمان نقشه‌ها و انتخاب روش‌های مناسب نمایش اطلاعات مدنظر است. در نهایت، در سطح ارائه محصول هدف اصلی خوانایی و کاربرپسندی است تا پیچیدگی‌های فنی داده‌ها به زبانی گویا برای طیف وسیعی از مخاطبان ترجمه شود. روش یکسان در ایجاد اطلس‌های ملی، هویت بصری یکسانی را به مجموعه اطلس می‌بخشد. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین پردازش در هر سه مرحله، ابزار تحقق این اهداف کیفی است.

### ۱-۲-۱-۲ اهداف کمی

در کنار مبانی کیفی دستیابی به نتایج ملموس و قابل اندازه‌گیری، مستلزم تعریف اهداف کمی و عینی است. این اهداف به صورت پروژه‌محور و متناسب با موضوع هر اطلس ملی، مشخص و برنامه‌ریزی می‌شوند. از جمله شاخص‌های کمی قابل توجه می‌توان به تعیین دقیق تعداد صفحات، نقشه‌ها، نمودارها و جدول‌های هر اطلس اشاره کرد که بر اساس حجم اطلاعات، پیچیدگی موضوع و گروه هدف تعریف می‌گردد. همچنین تعریف دقیق و بدون ابهام محدوده جغرافیایی پوشش هر اثر اعم از مقیاس ملی، استانی، منطقه‌ای یا ترکیبی از این موارد، از ضروریات اولیه است. تعیین کمی تعداد، نوع و کیفیت تصاویر، متون تکمیلی، نمایه‌ها و سایر عناصر گرافیکی و متنی همراه با نقشه‌ها نیز در این بخش جای می‌گیرد. نهایتاً رعایت اصول حرفه‌ای در طراحی گرافیک، صفحه‌آرایی، انتخاب رنگ، فونت و چیدمان عناصر به عنوان هدفی کمی قابل ارزیابی، در جهت بهینه‌سازی انتقال پیام و تأثیر بصری اثر به کار گرفته می‌شود. این شاخص‌های کمی، چارچوبی شفاف برای برنامه‌ریزی منابع زمان‌بندی و ارزیابی نهایی هر پروژه تهیه اطلس فراهم می‌کنند.

## ۱-۲-۲- تعیین محدوده

تعیین دقیق محدوده کاری، از ضروریات هر پروژه استانداردسازی است تا از یک‌سو تمامی جوانب لازم پوشش داده شده و از سوی دیگر، از گسترش بی‌حد و مرز موضوع و ایجاد تداخل با حوزه‌های دیگر جلوگیری شود. محدوده این دستورالعمل نیز با توجه به ماهیت اطلس‌های ملی تعریف می‌گردد.

این دستورالعمل کلیه امور مربوط به تولید و بازنگری اطلس‌های ملی را در بر می‌گیرد. محتوای این اطلس‌ها شامل تمامی موضوعات ملی مکان محور است. این طیف وسیع حوزه‌های کلیدی مانند جمعیت‌شناسی، شاخص‌های اقتصادی، بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، وضعیت محیط‌زیست، منابع طبیعی، داده‌های اقلیمی، شاخص‌های سلامت و بهداشت، آموزش و پرورش و ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی را شامل می‌شود. علاوه بر محتوا فرآیندها و روش‌های فنی تبدیل این داده‌ها به محصول نهایی نیز کانون توجه این سند است. بنابراین، نحوه نمایش اطلاعات در قالب‌های گرافیکی مختلف مانند نقشه‌ها، نمودارها و جدول‌ها، شیوه ادغام و جانمایی تصاویر و متون تکمیلی و همچنین اصول حرفه‌ای طراحی گرافیکی، صفحه‌آرایی و کنترل‌های کیفیت کارتوگرافی و محتوایی همگی ذیل این دستورالعمل قرار دارند. در مقابل، موضوعات و فرآیندهای خارج از محدوده این دستورالعمل نیز باید به وضوح تفکیک شوند تا از تداخل وظایف جلوگیری گردد. بر این اساس، پدیده‌هایی که فاقد مرجع مکانی مشخص بوده یا قابلیت تعمیم معنادار در مقیاس ملی را ندارند، از دایره شمول این اطلس خارج هستند. نکته حائز اهمیت دیگر، تفکیک روش تولید از معیار پذیرش است؛ بدین معنا که این سند صرفاً مرجع تعیین معیارهای پذیرش داده شامل فرمت، دقت، سیستم مختصات و ساختار جداول اطلاعاتی است و به هیچ عنوان به روش‌های فنی تولید یا جمع‌آوری داده (نظیر عملیات نقشه‌برداری زمینی، فتوگرامتری یا آمارگیری میدانی) ورود نمی‌کند؛ چراکه این موارد تابع دستورالعمل‌های تخصصی و مجزای خود می‌باشند. همچنین، اگرچه الزامات خروجی نهایی برای چاپ و نشر دیجیتال در این سند تدوین می‌شود، اما جزئیات فنی فرآیندهای لیتوگرافی، چاپ افست، صحافی و بازاریابی تجاریدخارج از حیطه فنی این دستورالعمل قرار دارد.

در انتخاب مقیاس نقشه‌ها، باید توجه داشت که این امر تابعی مستقیم از رفتار مکانی پدیده، ماهیت موضوع و سطح جزئیات اطلاعاتی مورد نیاز است. مقیاس‌های ملی مناسب برای ارائه تصویر کلی از کشور، مقیاس‌های منطقه‌ای برای نمایش پهنه‌های طبیعی یا برنامه‌ریزی و مقیاس‌های استانی برای تمرکز بر ویژگی‌های هر استان خواهند بود. در خصوص دوره زمانی داده‌ها، اصل بر به‌روزترین و معتبرترین آمار و اطلاعات رسمی منتشرشده توسط مراجع ذی‌صلاح کشور است. تعیین دقیق دوره زمانی مرجع یا سال پایه برای هر مجموعه داده به منظور حفظ اعتبار علمی و امکان مقایسه‌پذیری در هر اطلس به وضوح اعلام خواهد شد.

در نهایت محدوده جغرافیایی این دستورالعمل کشور جمهوری اسلامی ایران در تمامیت ارضی آن است. بنابراین، تهیه اطلس‌های ملی با محوریت استان‌ها، مناطق خاص (نظیر یک حوضه آبریز مهم، کریدور ترانزیتی، یا یک منطقه اقتصادی ویژه)، یا حتی ارائه تحلیل‌های تطبیقی و مقایسه‌ای با سایر کشورها در چارچوب این دستورالعمل امکان‌پذیر است. دامنه کاربران این سند نیز فراگیر بوده و شامل کلیه نهادهای دولتی و حاکمیتی مرتبط، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، مؤسسات تهیه نقشه و اطلس و بخش خصوصی فعال در عرصه اطلاعات مکانی می‌گردد.

### ۱-۳ ساختار سازمانی و وظایف

اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌ای با عظمت و پیچیدگی تهیه اطلس ملی، مستلزم وجود ساختار سازمانی منسجم، شفاف و کارآمد است. این ساختار باید قادر باشد تا دانش تخصصی، منابع اطلاعاتی پراکنده و نیازهای ذی‌نفعان متنوع را در یک مسیر واحد همسو کرده و محصولی منسجم و باکیفیت ارائه دهد. بر این اساس، ساختار پیشنهادی مبتنی بر رویکرد مدیریت پروژه و مشارکت نهادهای کلیدی در این بخش طراحی می‌گردد.

#### ۱-۳-۱ تشکیل کمیته راهبردی

کمیته راهبردی، عالی‌ترین رکن سیاست‌گذاری و پشتیبانی حاکمیتی در پروژه اطلس ملی است. نقش این کمیته، عدم مداخله در امور اجرایی و تمرکز بر ایجاد بستر حقوقی و مالی لازم برای پیشبرد پروژه است. ترکیب اعضا شامل نمایندگان نهادهای حاکمیتی (سازمان نقشه‌برداری، وزارت کشور، سازمان برنامه و بودجه و...) می‌باشد.

وظایف و اختیارات انحصاری این کمیته :

- تصویب سیاست‌های کلان، خط‌مشی‌ها و بودجه جامع پروژه.
- تسهیل‌گری در سطح کلان جهت الزام دستگاه‌های اجرایی به اشتراک‌گذاری داده‌ها.
- رفع موانع حقوقی و اداری خارج از حیطه اختیارات مدیر پروژه.
- صدور مجوز نهایی انتشار اطلس (پس از تأیید فنی مدیر پروژه).

#### ۱-۳-۲ مدیر پروژه

مدیر پروژه، مسئولیت راهبری عملیاتی و تحقق فنی پروژه را بر عهده دارد. وی که منتخب سازمان مجری است، رابط میان تیم‌های فنی و کمیته راهبردی بوده و پاسخگوی اصلی در قبال کیفیت و زمان‌بندی پروژه است.

وظایف و اختیارات انحصاری مدیر پروژه:

- تبدیل سیاست‌های مصوب کمیته به برنامه‌های عملیاتی و شکست کار.
- مدیریت روزانه تیم‌های تخصصی، تخصیص منابع و پایش پیشرفت فیزیکی.
- تأیید فنی خروجی‌ها و اطمینان از صحت علمی و انطباق با استانداردها (قبل از ارسال به کمیته).
- مدیریت تعارضات داخلی تیم‌ها و ارائه گزارش‌های عملکردی شفاف به کمیته راهبردی.

#### ۱-۳-۳ تیم‌های تخصصی

قلب تپنده فرآیند تولید، مجموعه‌ای از تیم‌های تخصصی به هم پیوسته است که هر یک مسئولیتی حیاتی را بر عهده دارند. این تیم‌ها تحت هدایت مدیر پروژه فعالیت می‌کنند که در ادامه به بررسی وظایف هر یک پرداخته خواهد شد.

### ۱-۳-۳-۱ تیم جمع‌آوری و پردازش داده

مسئولیت اصلی این تیم، شناسایی، گردآوری، اعتبارسنجی، یکپارچه‌سازی و آماده‌سازی کلیه داده‌های آماری و مکانی مورد نیاز از منابع داخلی و خارجی است. خروجی این تیم، بانک اطلاعاتی استاندارد و قابل اعتمادی است که پایه تمامی تحلیل‌ها و تولیدات بعدی قرار می‌گیرد.

### ۱-۳-۳-۲ تیم کارتوگرافی و GIS

این تیم که شامل کارتوگرافان و متخصصان سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی [۱] است، داده‌های خام پردازش‌شده را دریافت کرده و با بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی و نرم‌افزارهای تخصصی روز مبادرت به طراحی و ترسیم نقشه‌ها، نمودارها و سایر نمایشگرهای مکانی می‌نماید. دقت فنی و زیبایی‌شناختی نقشه‌ها در این مرحله شکل می‌گیرد.

### ۱-۳-۳-۳ تیم طراحی گرافیک و صفحه‌آرایی

وظیفه این تیم، خلق هویت بصری منسجم و جذاب برای اطلس است. این امر شامل طراحی گرافیکی صفحات، انتخاب رنگ، طراحی نوشته‌ها، جانمایی نهایی عناصر و طراحی جلد و صفحه‌آرایی حرفه‌ای به منظور تسهیل درک و ایجاد تأثیر بصری مطلوب است.

### ۱-۳-۳-۴ تیم کنترل کیفیت و بازبینی فنی

این تیم مستقل در چندین مرحله از فرآیند تولید وارد عمل شده و به بازبینی دقیق تمامی خروجی‌ها می‌پردازد. کنترل صحت داده‌ها از طریق اعتبارسنجی و مطابقت با اطلاعات دریافتی از ارگان‌های متولی و همچنین بازبینی دقیق فرآیند محاسبات انجام‌شده جهت تولید نقشه‌ها و نمودارها صورت می‌گیرد. در ادامه، بررسی انطباق خروجی‌ها با استانداردهای کارتوگرافی، ارزیابی طراحی از منظر اصول گرافیک و خوانایی و بازبینی نهایی محتوا پیش از انتشار، از وظایف اصلی این تیم است.

### ۱-۳-۳-۵ تیم انتشار و توزیع

پس از تکمیل و تأیید نهایی فایل‌ها، مسئولیت این تیم آغاز می‌شود. فعالیت‌های این تیم شامل اخذ مجوزهای لازم مانند فیپا و شابک، هماهنگی با ناشر و چاپخانه برای انجام مراحل پیش از چاپ، چاپ و صحافی، طراحی توزیع فیزیکی و دیجیتالی و برنامه‌ریزی برای رونمایی و معرفی اطلس است.

### ۱-۳-۴ نقشه راه

برای تنظیم جریان روان اطلاعات و تصمیم‌گیری به موقع، تدوین یک نقشه راه الزامی است که چارچوبی رسمی برای تبادل اطلاعات بین تمامی سطوح پروژه فراهم می‌کند. در این چارچوب، جریان‌های استاندارد گزارش‌دهی از تیم‌ها به مدیر پروژه و از مدیر

---

[۱] GIS

پروژه به کمیته راهبردی، برنامه زمان‌بندی جلسات دوره‌ای شامل جلسات روزانه یا هفتگی برای تیم‌های عملیاتی و جلسات ماهانه یا فصلی برای کمیته راهبردی و فهرست ذی‌نفعان کلیدی داخلی و خارجی به همراه نیازهای اطلاعاتی آنان مشخص می‌شود. همچنین، روش‌های ارتباطی شامل جلسات حضوری، پلتفرم‌های مدیریت پروژه و گزارش‌های مکتوب و محورهای هر گزارش یا جلسه نیز تعریف می‌گردد تا از سردرگمی و موازی‌کاری جلوگیری شود. این طرح شفافیت و مسئولیت‌پذیری را در کل ساختار حاکم می‌کند.

## ۱-۴ برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه

اجرای یک پروژه ملی همچون تهیه اطلس نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، تخصیص بهینه منابع و مدیریت همه‌جانبه ریسک‌ها است. برنامه‌ریزی منسجم ضامن تحقق اهداف در چارچوب زمانی و بودجه‌ای مشخص و با کیفیت مطلوب است. این بخش به تشریح چارچوب زمانی، نیازمندی‌های منابع و ملاحظات مدیریت ریسک در فرآیند تهیه اطلس‌های ملی می‌پردازد.

مدیریت مؤثر زمان، یکی از ارکان اصلی موفقیت پروژه است. برای این منظور، کل فرآیند تولید اطلس ملی به پنج فاز اصلی منطقی و پیوسته تقسیم‌بندی می‌شود. هر فاز دارای اهداف، خروجی‌ها و مقطع زمانی مشخصی است که امکان نظارت و کنترل گام‌به‌گام پروژه را فراهم می‌آورد.

### ۱-۴-۱ تقسیم پروژه به فازهای اصلی

کل فرآیند تهیه اطلس ملی در قالب پنج فاز متوالی و وابسته به یکدیگر سازماندهی می‌شود. این تقسیم‌بندی امکان مدیریت گام‌به‌گام، نظارت دقیق و تخصیص بهینه منابع در هر مرحله را فراهم می‌کند.

#### ۱-٤-۱-۱ فاز مطالعاتی و طراحی

این فاز پایه و اساس پروژه را شکل می‌دهد. فعالیت‌های کلیدی این مرحله شامل تعیین نهایی موضوع و محدوده اطلس، تشکیل تیم‌های تخصصی، مطالعه و بررسی مبانی نظری، طراحی ساختار کلی اطلس (ماکت اولیه)، تدوین استانداردهای کارتوگرافی و طراحی گرافیک و برنامه‌ریزی دقیق برای فازهای بعدی است. خروجی این فاز، یک سند راهنمای تفصیلی است که نقشه راه کل پروژه را ترسیم می‌کند.

#### ۱-٤-۱-۲ فاز جمع‌آوری و پردازش داده

در این فاز تیم جمع‌آوری داده مبادرت به شناسایی، گردآوری، اعتبارسنجی، یکپارچه‌سازی و آماده‌سازی کلیه داده‌های آماری و مکانی مورد نیاز از مراجع رسمی داخلی و بین‌المللی می‌نماید. این مرحله به دلیل وابستگی به همکاری نهادهای مختلف، حساسترین فاز از نظر مدیریت ارتباطات و رفع موانع بین‌سازمانی است.

### ۱-٤-۱-۳ فاز تولید محتوا و کارتوگرافی

طولانی‌ترین فاز پروژه، به تولید خروجی‌های نهایی اختصاص دارد. در این مرحله، داده‌های پردازش‌شده توسط تیم‌های کارتوگرافی و GIS به نقشه‌ها و نمودارهای دقیق و استاندارد تبدیل می‌شوند. همزمان، تیم طراحی گرافیک، جانمایی عناصر، صفحه‌آرایی، طراحی جلد و ایجاد هویت بصری یکپارچه برای اطلس را انجام می‌دهد.

### ۱-٤-۱-٤ فاز بازبینی، کنترل کیفیت و اصلاح

تمامی خروجی‌های فاز قبل، توسط تیم مستقل کنترل کیفیت مورد بازبینی فنی، کارتوگرافی و محتوایی قرار می‌گیرد. اشکالات و نواقص شناسایی و اصلاح شده و نسخه نهایی پس از اعمال آخرین تغییرات برای تصویب نهایی به کمیته راهبردی ارائه می‌گردد.

### ۱-٤-۱-۵ فاز انتشار و توزیع

این فاز نهایی، شامل اخذ مجوزهای قانونی (فیپا، شابک، مجوز انتشار)، انجام فرآیندهای پیش از چاپ، چاپ، صحافی، طراحی توزیع فیزیکی و دیجیتالی و در نهایت رونمایی و عرضه رسمی اطلس ملی است.

## ۱-۴-۲ نمودار گانت

برای نمایش واضح توالی، همپوشانی و وابستگی فعالیت‌های فازهای مختلف، از نمودار گانت[۲] استفاده می‌شود. این نمودار دیدگاهی گرافیکی و گویا ارائه می‌دهد که به مدیر پروژه و کلیه ذی‌نفعان امکان می‌دهد پیشرفت کار را در هر لحظه با برنامه از پیش تعیین شده مقایسه کرده و انحرافات احتمالی را به سرعت شناسایی و مدیریت کنند. نمودار گانت ابزاری ضروری برای کنترل زمان‌بندی و اطمینان از تحقق به موقع مراحل پروژه است.

برنامه زمان‌بندی و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز برای فعالیت‌های کلیدی پروژه در نمودار ۱ ارائه شده است.

نمودار ۱_ آنالیز زمان و هزینه انجام طرح

| ردیف | فعالیت | | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | نفر | ساعت در روز | نفرساعت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱. | تعیین گروه کاری و دعوت به همکاری | | | | | | | | | | | | |
| ۲. | تعیین جزئیات فصلهای دستورالعمل | | | | | | | | | | | | |
| ۳. | تشکیل تیم کارشناسان مربوطه | بررسی و تحقیق در مورد | | | | | | | | | | | |
| | گردآوری آمار و اطلاعات و دسته‌بندی آنها | | | | | | | | | | | | |
| | طراحی و ساخت ماکت اولیه | | | | | | | | | | | | |
| | طراحی اولیهٔ صفحات | | | | | | | | | | | | |
| | تصمیم‌گیری در مورد نحوهٔ نمایش داده‌ها به صورت | | | | | | | | | | | | |

[۲] Gantt Chart

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المانهای گرافیکی و تعیین مقیاس نقشه‌ها | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | محاسبات و اجرای کارتوگرافی المانهای گرافیکی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | جانمایی عناصر و المانهای گرافیکی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | طراحی گرافیکی صفحات اطلس و طراحی جلد و صفحه‌بندی نهایی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۴. | رلستی آزمایی مباحث | گردآوری آمار و اطلاعات و دسته‌بندی آنها | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | تصمیم‌گیری در مورد نحوهٔ نمایش داده‌ها به صورت المانهای گرافیکی و تعیین مقیاس نقشه‌ها | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | محاسبات و اجرای کارتوگرافی المانهای گرافیکی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | جانمایی عناصر و المانهای گرافیکی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | کنترل کارتوگرافی و کنترل نهایی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵. | | تدوین فصل، بخش و زیربخش‌های دستورالعمل | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| مجموع | |

## ۱-۴-۳ تخصیص منابع

تأمین و تخصیص بهینه منابع پشتوانه اجرای موفق هر برنامه زمان‌بندی است. در ادامه منابع اصلی پروژه بررسی می‌شود.

### ۱-٤-۳-۱ منابع انسانی

ترکیب، تعداد و سطح تخصص نیروی انسانی مورد نیاز برای هر فاز بر اساس حجم و پیچیدگی فعالیت‌ها تعیین می‌گردد. این تیم شامل مدیر پروژه، کارتوگرافان، متخصصان GIS، آمارگران، طراحان گرافیک، ویراستاران، متخصصان کنترل کیفیت و نیروهای پشتیبانی فنی و اداری است.

### ۱-٤-۳-۲ منابع مالی

بودجه مورد نیاز پروژه به صورت فازبندی و بر اساس برآورد دقیق هزینه‌ها پیش‌بینی می‌شود. این هزینه‌ها شامل دستمزد نیروی انسانی، هزینه خرید یا اجاره نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای تخصصی، هزینه‌های چاپ و نشر، هزینه‌های سفر، برگزاری جلسات و کارگاه‌ها و سایر هزینه‌های عملیاتی و پیش‌بینی نشده می‌باشد.

### ۱-٤-۳-۳ منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری

دسترسی به زیرساخت فناوری مناسب، شرط لازم برای تولید محصولی با کیفیت و به روز است. این منابع شامل سرورهای پردازش و ذخیره‌سازی داده، نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه GIS (مانند ArcGIS )، نرم‌افزارهای کارتوگرافی و طراحی گرافیک و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده می‌باشد.

## ۱-۴-۴ مدیریت ریسک

پروژه تهیه اطلس ملی، به دلیل ماهیت بین‌سازمانی، طولانی بودن مدت اجرا و وابستگی به داده‌های بیرونی با ریسک‌های مختلفی مواجه است. مدیریت ریسک فرآیندی نظام‌مند برای شناسایی، ارزیابی، اولویت‌بندی و پاسخ به این ریسک‌ها است تا احتمال وقوع و تأثیرات منفی آنها به حداقل برسد.

ریسک‌های احتمالی کلیدی شامل تأخیر در تأمین یا دریافت داده‌های مورد نیاز از سازمان‌های ثالث، تغییر در اولویت‌ها یا سیاست‌های کلان ملی که ممکن است بر موضوع پروژه اثر بگذارد، خروج نیروهای کلیدی و متخصص از پروژه، مشکلات فنی پیش‌بینی نشده در سخت‌افزار یا نرم‌افزار و تخلفات بودجه‌ای می‌باشد.

برای هر یک از این ریسک‌ها، می‌بایست احتمال وقوع و شدت تأثیر آن بر اهداف پروژه (زمان، هزینه، کیفیت) ارزیابی گردد. سپس برای هر ریسک، راه‌حل‌های پیشگیرانه مانند عقد تفاهم‌نامه‌های رسمی با تأمین‌کنندگان داده، آموزش و نگهداری نیروهای جایگزین، استفاده از نرم‌افزارهای استاندارد و پشتیبانی‌شده و راه‌حل‌های واکنشی مانند فعال‌سازی منابع داده جایگزین، تجدید برنامه‌ریزی جزئی، درخواست افزایش بودجه یا مهلت تدوین شود. پایش مستمر ریسک‌ها در طول پروژه، امری ضروری است.

# فصل دوم

# مراحل تهیه اطلس

## ۲-۱ تعیین موضوع

با توجه به پویایی آمار و شاخص‌ها، ارزیابی مستمر وضعیت کشور در حوزه‌های اصلی و رصد دائمی آن‌ها برای اتخاذ تصمیم‌های صحیح توسط مسئولان و تصمیم‌سازان ضروری است. بر این اساس، بازنگری دوره‌ای اطلس‌های ملی از جمله وظایف مصوب سازمان نقشه‌برداری کشور محسوب می‌شود. این سازمان با توجه به دوره‌های آماری، نیازهای ملی و اهمیت موضوع و با تأیید وزارتخانه یا سازمان متولی نسبت به روزآمدسازی اطلس‌های ملی اقدام می‌کند.

علاوه بر ۲۰ عنوان اطلس مشخص‌شده در مصوبه هیئت دولت نامه شماره ۱۴۴۳۵ مورخه ۱۳۷۰/۰۳/۱۹، موضوعات جدید نیز بر اساس نیازهای کشور و درخواست وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مربوطه از طریق مکاتبه با ریاست سازمان نقشه‌برداری کشور تعیین و تهیه می‌شوند. پس از تعیین موضوع، برخی از اطلس‌ها برای نخستین بار تولید شده و برخی دیگر به عنوان نگارش دوم، سوم و ... مورد بازبینی و به‌روزرسانی قرار می‌گیرند. مراحل زیر چارچوب استاندارد تهیه اطلس ملی بوده و میزان الزام هر مرحله بر اساس نوع اطلس، با تصویب مدیر پروژه تعیین می‌شود.

## ۲-۲ تشکیل تیم کارشناسان مربوطه

برای تهیه اطلس، تیمی متشکل از کارشناسان اداره اطلس‌های ملی سازمان نقشه‌برداری کشور و کارشناسان معرفی‌شده از سوی سازمان یا نهاد متولی تشکیل می‌شود. در جلسات مشترک این تیم، با توجه به موضوع اطلس، فصل‌بندی، بخش‌های مختلف و شاخص‌های مربوطه تهیه یا به‌روز می‌شوند. سپس آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل تصاویر، متون و داده‌های آماری گردآوری می‌شوند.

## ۲-۳گردآوری آمار و اطلاعات و دسته‌بندی آنها

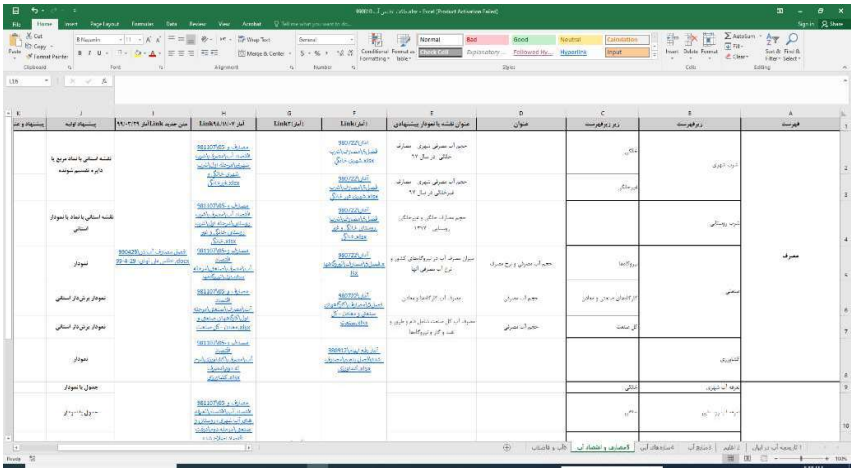
این فرآیند شامل دو مرحله است:

جمع‌آوری و طبقه‌بندی: کارشناسان اداره اطلس‌های ملی در جلسات مشترک با نهادهای متولی آمار، اطلاعات لازم را جمع‌آوری و دسته‌بندی می‌کنند.

تولید و ترسیم: از داده‌های طبقه‌بندی‌شده برای تولید شاخص‌ها و انجام مراحل کارتوگرافی استفاده می‌شود.

## ۲-۴طراحی و ساخت ماکت اولیه

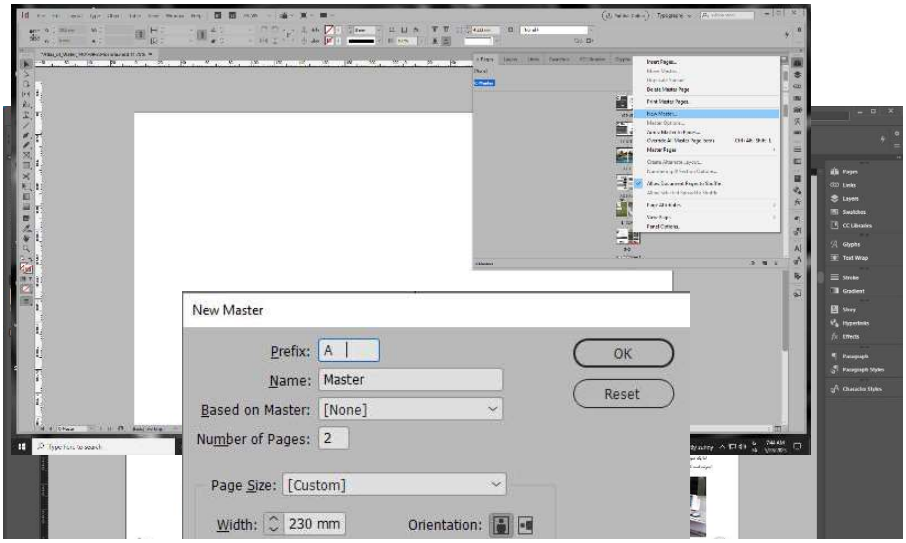
ماکت اولیه اطلس یک فایل اکسل است که شامل عناوین فصل‌ها (نام شیت‌ها)، فهرست و زیرفهرست، عناوین کلی اطلس، شاخص‌ها و پیوندهای مربوط به آمار هر شاخص می‌باشد. این فایل هم‌زمان با پیشرفت مراحل کارتوگرافی تکمیل می‌شود.



(شکل ۱)

## ۲-۵طراحی اولیهٔ صفحات

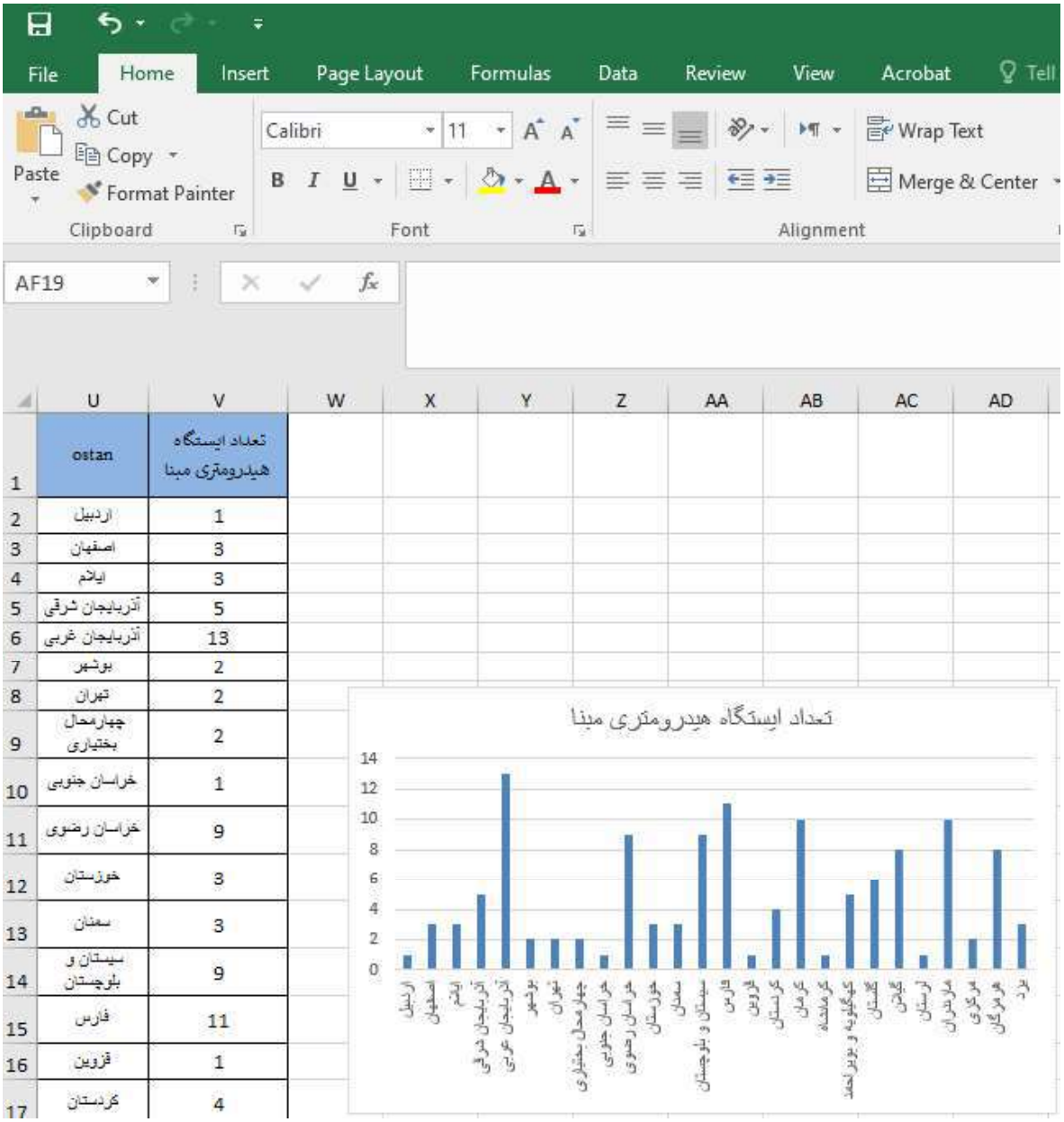
در این مرحله با استفاده از نرم‌افزارInDesign ، ابتدا الگوی صفحات از طریق گزینه New Master در منوی Page ایجاد می‌شود. (شکل ۲) سپس با توجه به ماکت اولیه و محتوای متنی و تصویری موجود، صفحه‌بندی اولیه انجام می‌شود. توجه شود که صفحات آغازین هر فصل از اطلس، از صفحات فرد (صفحه رو) شروع شوند. (شکل ۳)




شکل ۲- نحوه ایجاد صفحات در محیط **InDesign** (۲)

### ۲-۶نمایش داده‌ها به صورت المانهای گرافیکی (نقشه، نمودار، جدول) و تعیین مقیاس

در این مرحله، آمار و ارقام اولیه پس از انجام محاسبات لازم، به المان‌های گرافیکی شامل نقشه، نمودار و جدول تبدیل می‌شوند. (شکل ۴)




| | U | V |
|---|---|---|
| 1 | ostan | تعداد ایستگاه هیدرومتری مبنا |
| 2 | اردبیل | 1 |
| 3 | اصفهان | 3 |
| 4 | ایلام | 3 |
| 5 | آذربایجان شرقی | 5 |
| 6 | آذربایجان غربی | 13 |
| 7 | بوشهر | 2 |
| 8 | تهران | 2 |
| 9 | چهارمحال بختیاری | 2 |
| 10 | خراسان جنوبی | 1 |
| 11 | خراسان رضوی | 9 |
| 12 | خوزستان | 3 |
| 13 | سمنان | 3 |
| 14 | سیستان و بلوچستان | 9 |
| 15 | فارس | 11 |
| 16 | قزوین | 1 |
| 17 | کردستان | 4 |

شکل ۴ – نحوه نمایش داده‌ها

## ۲-۷ محاسبات و اجرای کارتوگرافی المانهای گرافیکی

پس از تصمیم‌گیری درباره نحوه نمایش آمار و اطلاعات، در صورت انتخاب نقشه، ابتدا مقیاس مناسب تعیین می‌شود. سپس از انواع المان‌های گرافیکی مانند نمودار میله‌ای، المان‌های سطحی (نظیر دایره، مربع، مثلث)، نمادها و گام‌های رنگی برای نمایش داده‌ها استفاده می‌شود. هر یک از این المان‌ها محاسبات خاص خود را در محیط اکسل داشته و روش ترسیم ویژه‌ای در محیط Adobe Illustrator دارند که در ادامه به تفصیل شرح داده می‌شوند. تمام مقادیر عددی مورد استفاده در تهیه نمودارها و نقشه‌ها با استفاده از قطع اطلس‌ها، که 23 سانتی متر در ۳۰ سانتی متر است، محاسبه شده است.

### ۲-۷-۱ انواع نمودار

نمودارها ابزاری بصری برای نمایش سریع و مؤثر اطلاعات هستند که درک ویژگی‌های مجموعه داده‌ها را در نگاهی کوتاه ممکن می‌سازند. آن‌ها داده‌های عددی و آماری را به‌صورت منظم نمایش داده و ارتباط بین دو یا چند عامل را ترسیم می‌کنند. انواع اصلی نمودارها عبارت‌اند از: میله‌ای، خطی، دایره‌ای و نقطه‌ای.

انواع دیگر نمودار نیز وجود دارند ولی هر یک از آن‌ها کمابیش در یکی از این دسته‌ها قرار می‌گیرند. با این حال، استفاده از هر یک از این قالب‌ها مطلق نیست و انتخاب مناسب‌ترین نوع نمودار، فرآیندی تحلیلی است که صرفاً با توجه به ماهیت و توزیع داده‌ها، هدف از نمایش و تجربه تخصصی کارشناس کارتوگرافی جهت انتقال صحیح‌ترین مفهوم تعیین می‌گردد.

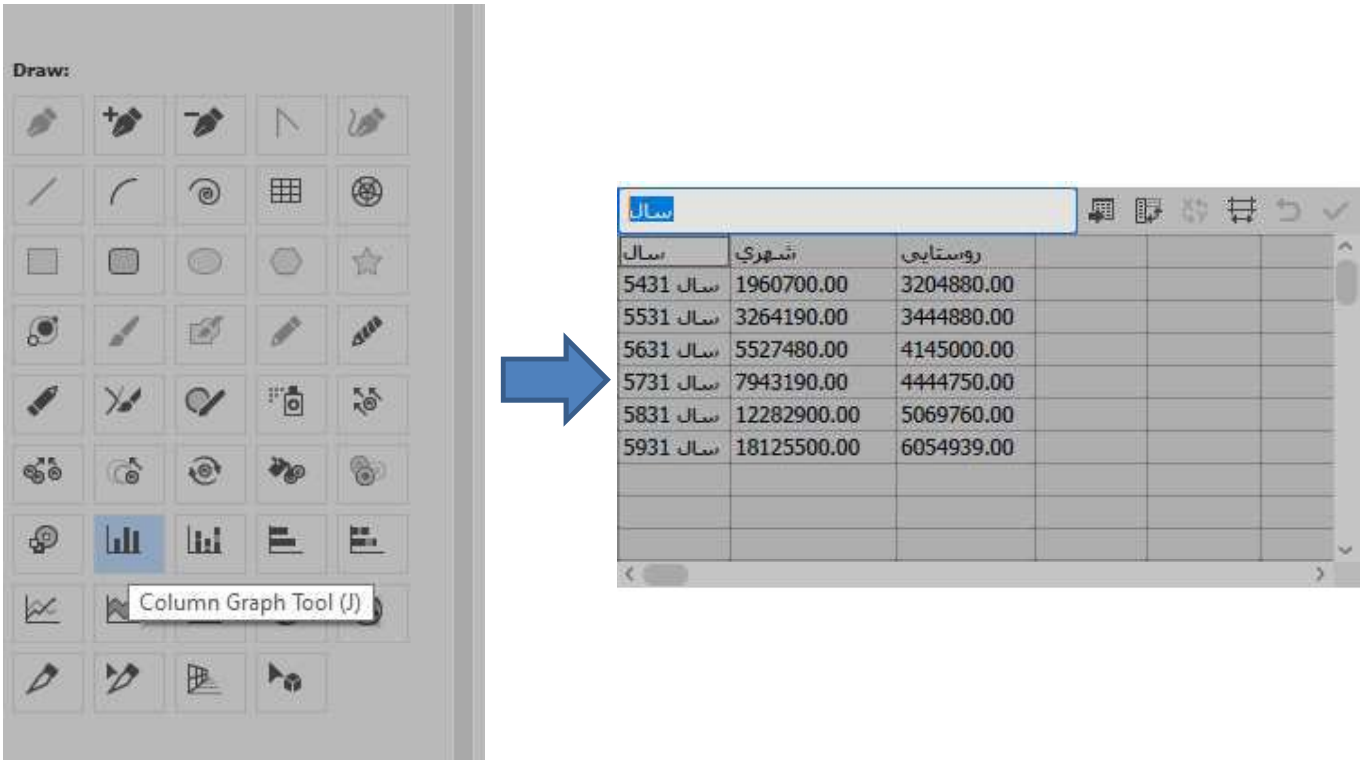
#### ۲-۷-۱-۱ نمودار میله‌ای یا ستونی (Bar Graph)

این نمودار ساده‌ترین روش برای مقایسه داده‌های مختلف است که در آن ستون‌هایی با طول‌های متغیر، مقادیر را نمایش می‌دهند. یک محور، داده‌های مورد مقایسه و محور دیگر، مقدار هر داده را نشان می‌دهد. این نوع نمودار برای نمایش طیف وسیعی از داده‌های عددی مناسب است.

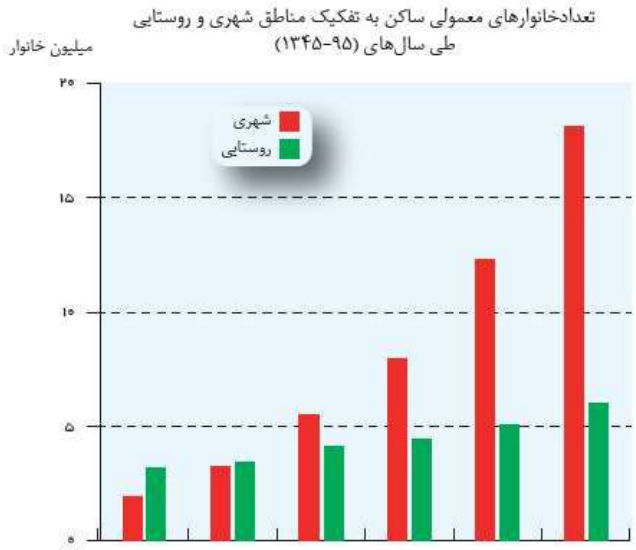
روش ترسیم:

داده‌های توصیفی شاخص از محیط اکسل کپی شده و در Adobe Illustrator با استفاده از گزینه Column Graph Toolوارد می‌شوند. (شکل ۵)

نمودار ترسیم شده و با اعمال مشخصات (Style) مناسب از جدول شماره ۱ (منتشرشده در انتهای انواع نمودار) تنظیم می‌شود. (شکل ۶)




شکل ۵- نحوه ترسیم نمودار ستونی یا میله‌ای در محیط ایلاستریتور



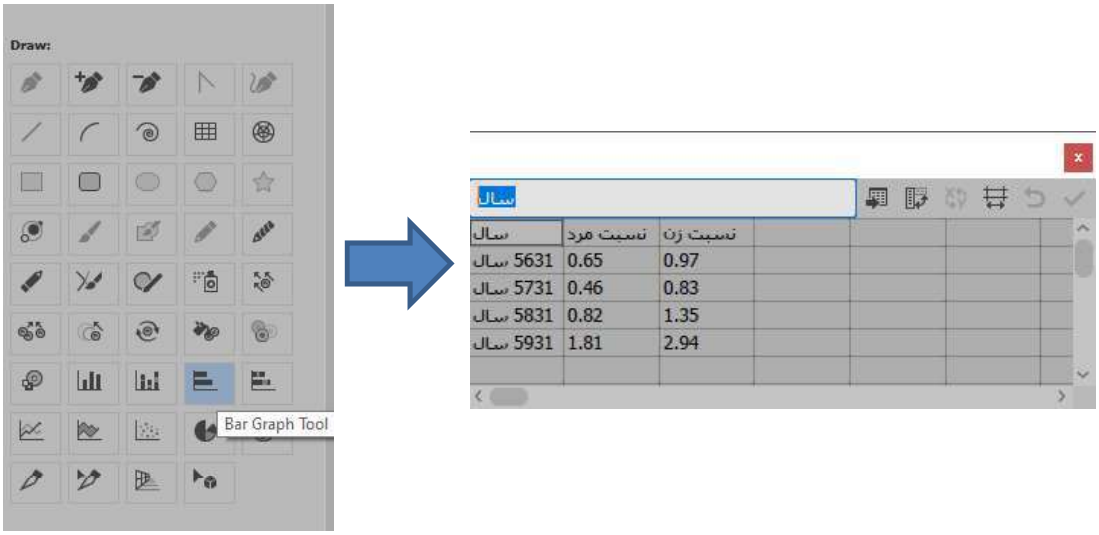

شکل ۶-نمودار ستونی یا میله‌ای

### ۲-۷-۱-۲ نمودار میله‌ای افقی

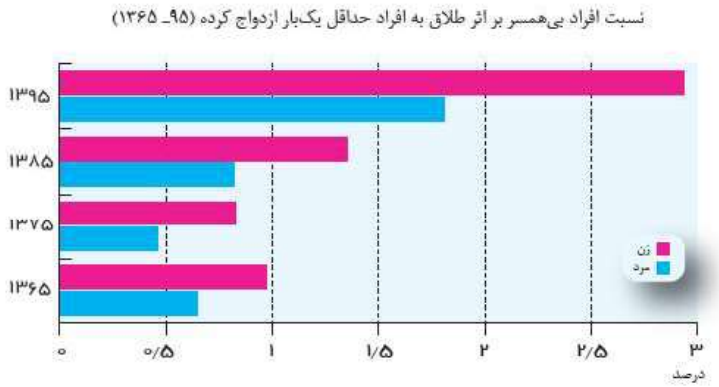
این نمودار مشابه نمودار ستونی است با این تفاوت که ۹۰ درجه چرخیده است. استفاده از آن زمانی توصیه می‌شود که نام دسته‌بندی‌ها طولانی باشد، چرا که خوانایی بهتری دارد.

روش ترسیم:

داده‌های توصیفی شاخص از اکسل کپی شده و با استفاده از Bar Graph Tool در Illustrator وارد می‌شوند. (شکل ۷) نمودار ترسیم و با استایل مناسب از جدول شماره ۱ تنظیم می‌شود. (شکل ۸)




شکل ۸- نحوه ترسیم نمودار میله‌ای افقی در محیط ایلاستریتور




شکل ۷- نمودار میله‌ای افقی

### ۲-۷-۱-۳ نمودار برش‌دار

- برش از پایین: زمانی استفاده می‌شود که تمامی اجزای داده از مقدار ثابتی بیشتر بوده و اختلاف بین آن‌ها کم باشد. این روش نمایش اختلاف‌ها را بهبود می‌بخشد.
- برش از بالا: زمانی به کار می‌رود که مقدار ماکزیمم اختلاف چشمگیری با سایر داده‌ها داشته باشد تا امکان نمایش همزمان تمامی مقادیر فراهم شود.

در هنگام برش زدن نمودار تعداد دسته‌های بدست آمده از تعداد دسته‌های اولیه کمتر خواهد بود.

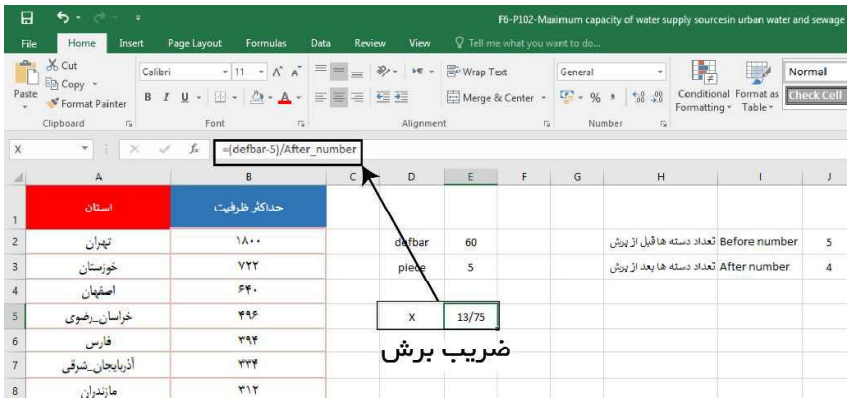
روش ترسیم:

در محیط اکسل، برای محاسبه ارتفاع جدید از رابطه ۱ استفاده می‌شود. (شکل ۱۰ و۹ )

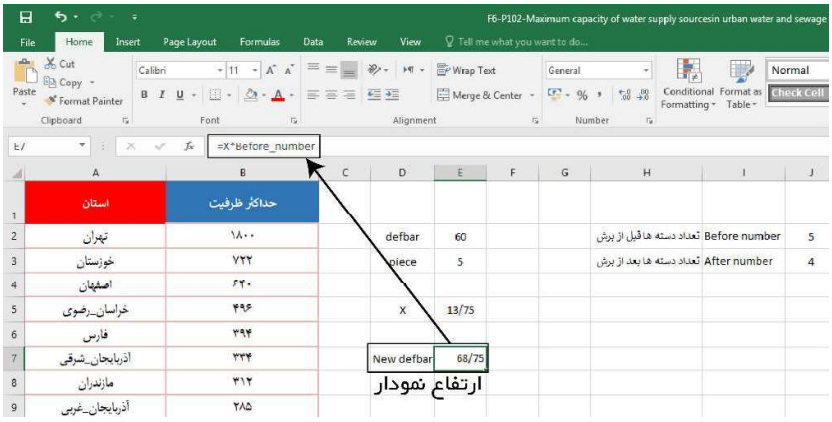
رابطه (۱) تعداد دسته‌های اولیه ×( دسته‌ها تعداد/(5 − نمودار استاندارد ارتفاع))

در Illustrator، نمودار با ارتفاع جدید ترسیم (شکل ۱۱) و با ابزار White Arrow بخش‌های مورد نظر برای برش انتخاب و با فاصله ۵ میلی‌متر از تقسیم‌بندی قبلی قرار می‌گیرند. تقسیمات اضافی حذف می‌شوند. (شکل‌های ۱۲ و ۱۳)

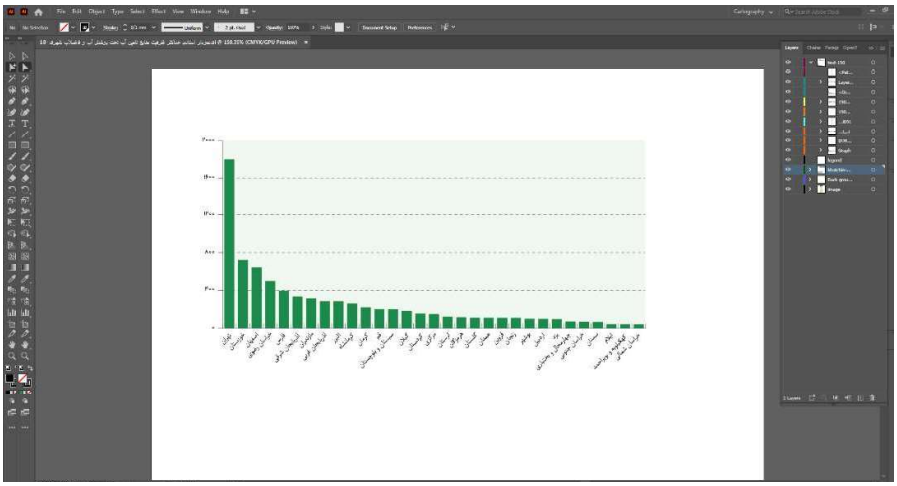
در نهایت، پنج مستطیل به ارتفاع ۱ میلی‌متر و عرض نمودار (۹۰ یا ۱۹۰ میلی‌متر) ترسیم شده و به صورت یک‌درمیان رنگی و بی‌رنگ، در محل برش قرار می‌گیرند. (شکل ۱۴)



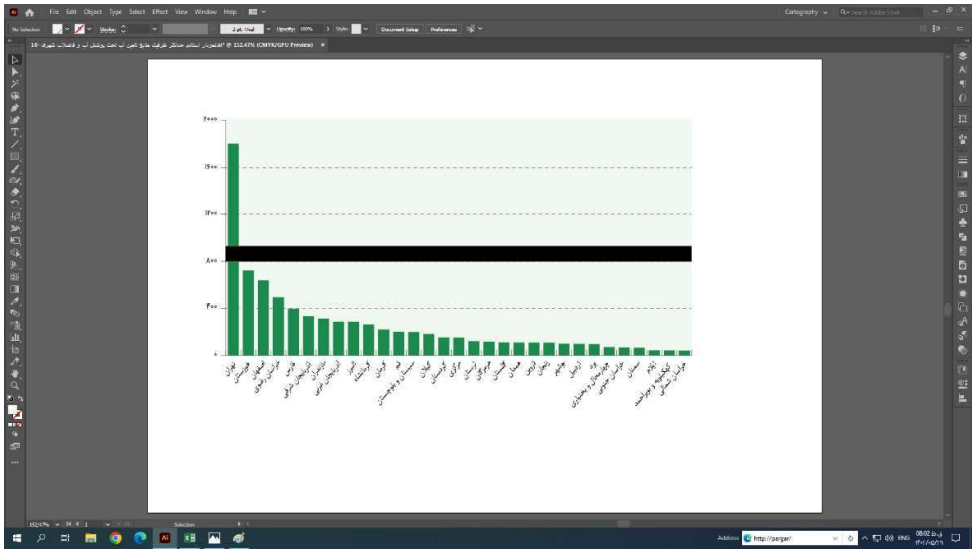

شکل ۹- محاسبه ضریب برش برای نمودار برشدار



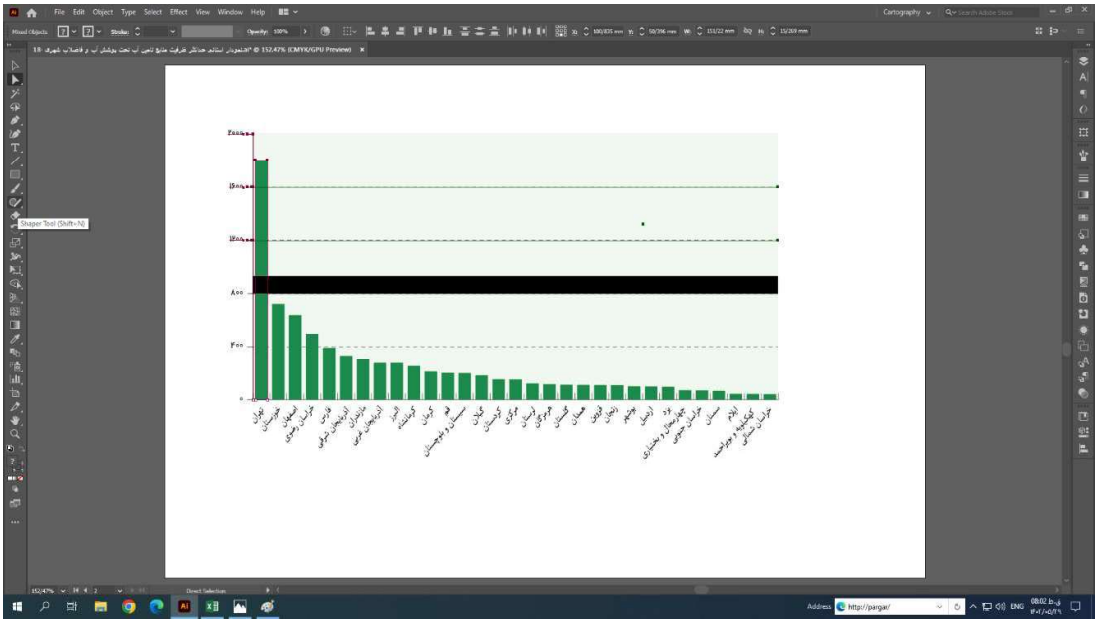

شکل ۱۰ -محاسبه ارتفاع نمودار ترسیمی برای نمودار برشدار



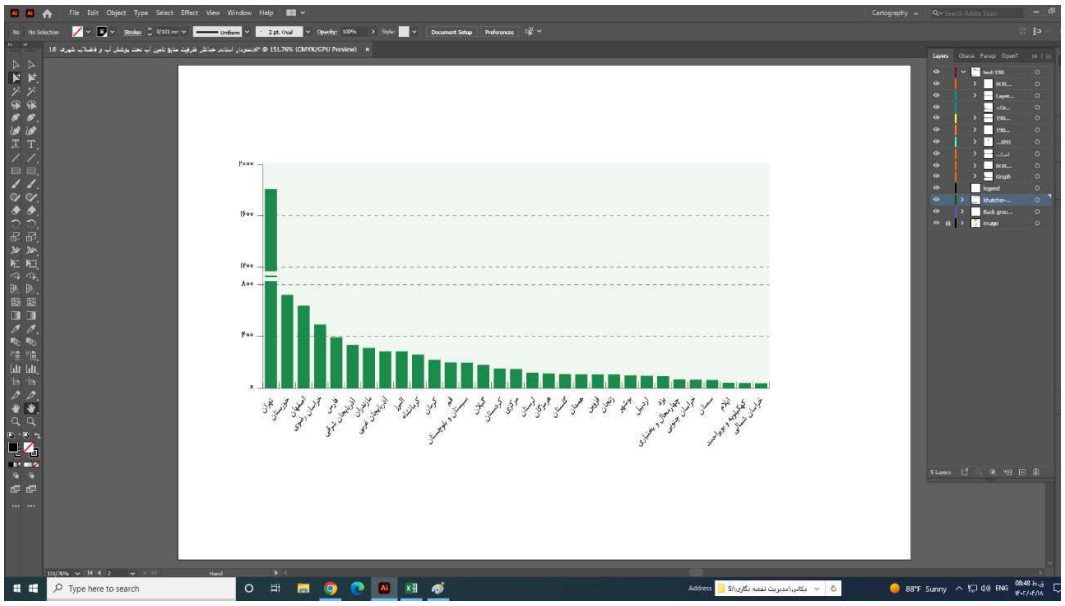
شکل ۱۱ -ترسیم نمودار با ارتفاع جدید



شکل ۱۲--ترسیم فاصله ۵ میلیمتری



شکل ۱۳ -برش تقسیمات و حذف تقسیمات اضافی



شکل ۱۴ -نمایش برش و استایل‌دهی به نمودار

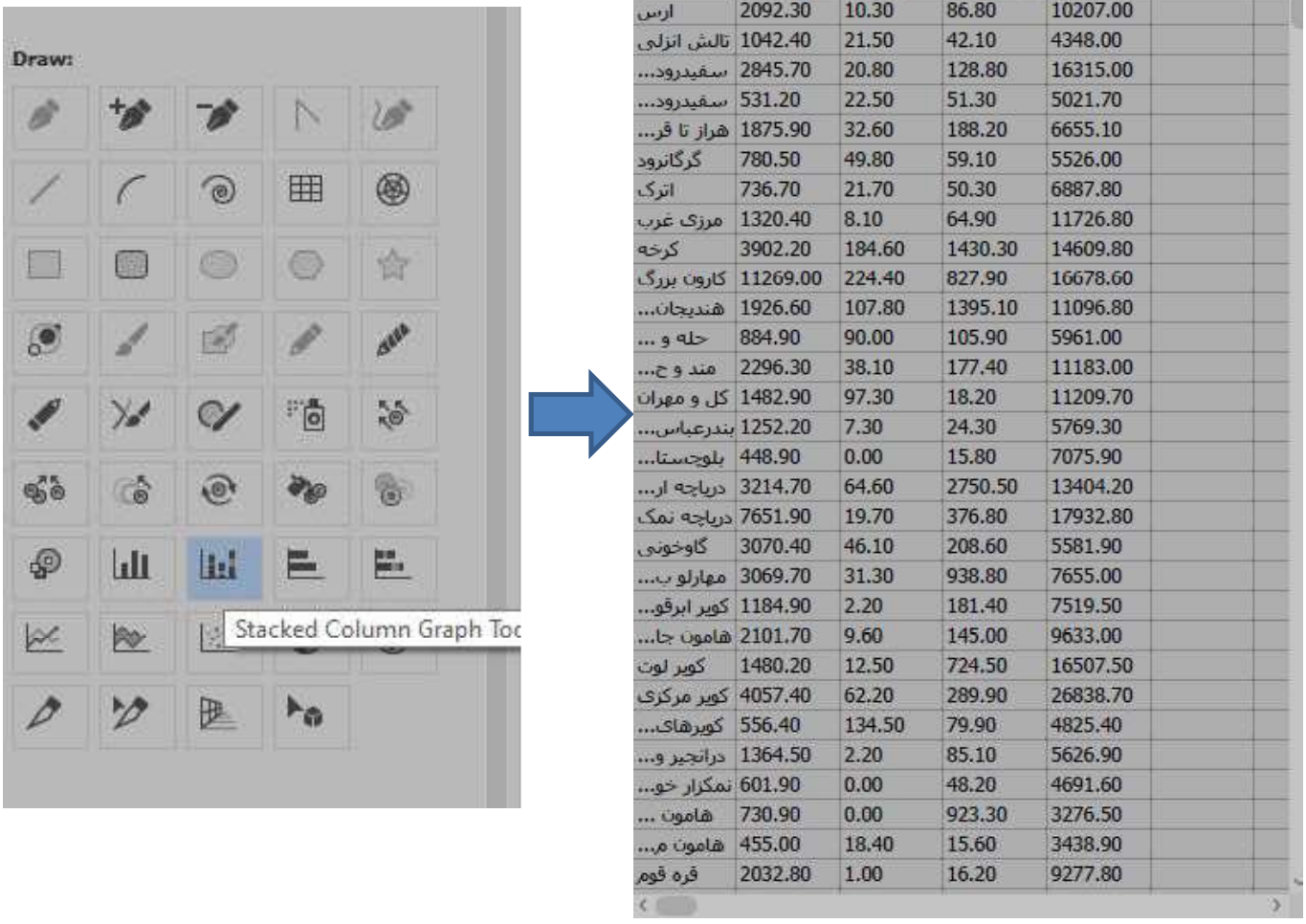
### ۲-۷-۱-۴ نمودار میله‌ای استکی انباشته (پشته‌ای) (Stacked Bar Graph)

این نمودار برای نمایش بخش‌های مختلف یک کل و همچنین نمایش متغیرهای اضـافی مناسـب اسـت. هرگاه داده‌ها نیاز به تفکیک داشته باشند، از این نوع نمودار استفاده می‌شود.

روش ترسیم:

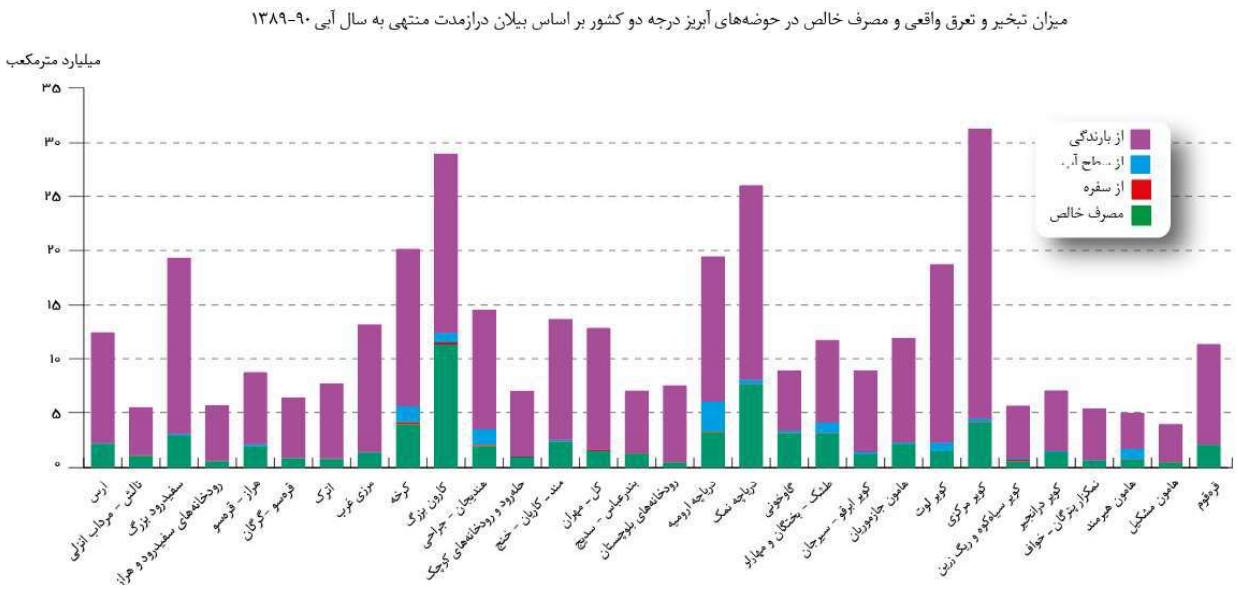
داده‌ها از اکسل کپی شده و با استفاده از Stacked Bar Graph Tool در Illustrator وارد می‌شوند. (شکل ۱۵)

نمودار ترسیم و با استایل مناسب از جدول شماره ۱ تنظیم می‌شود. (شکل ۱۶)




| نام حوضه | مصرف خ... | از سفره | از سطح آ... | از بارندگی |
|---|---|---|---|---|
| ارس | 2092.30 | 10.30 | 86.80 | 10207.00 |
| تالش انزلی | 1042.40 | 21.50 | 42.10 | 4348.00 |
| سفیدرود... | 2845.70 | 20.80 | 128.80 | 16315.00 |
| سفیدرود... | 531.20 | 22.50 | 51.30 | 5021.70 |
| هراز تا قر... | 1875.90 | 32.60 | 188.20 | 6655.10 |
| گرگانرود | 780.50 | 49.80 | 59.10 | 5526.00 |
| اترک | 736.70 | 21.70 | 50.30 | 6887.80 |
| مرزی غرب | 1320.40 | 8.10 | 64.90 | 11726.80 |
| کرخه | 3902.20 | 184.60 | 1430.30 | 14609.80 |
| کارون بزرگ | 11269.00 | 224.40 | 827.90 | 16678.60 |
| هندیجان... | 1926.60 | 107.80 | 1395.10 | 11096.80 |
| حله و ... | 884.90 | 90.00 | 105.90 | 5961.00 |
| مند و خ... | 2296.30 | 38.10 | 177.40 | 11183.00 |
| کل و مهران | 1482.90 | 97.30 | 18.20 | 11209.70 |
| بندرعباس... | 1252.20 | 7.30 | 24.30 | 5769.30 |
| بلوچستا... | 448.90 | 0.00 | 15.80 | 7075.90 |
| دریاچه ار... | 3214.70 | 64.60 | 2750.50 | 13404.20 |
| دریاچه نمک | 7651.90 | 19.70 | 376.80 | 17932.80 |
| گاوخونی | 3070.40 | 46.10 | 208.60 | 5581.90 |
| مهارلو ب... | 3069.70 | 31.30 | 938.80 | 7655.00 |
| کویر ابرقو... | 1184.90 | 2.20 | 181.40 | 7519.50 |
| هامون جا... | 2101.70 | 9.60 | 145.00 | 9633.00 |
| کویر لوت | 1480.20 | 12.50 | 724.50 | 16507.50 |
| کویر مرکزی | 4057.40 | 62.20 | 289.90 | 26838.70 |
| کویرهای... | 556.40 | 134.50 | 79.90 | 4825.40 |
| درانجیر و... | 1364.50 | 2.20 | 85.10 | 5626.90 |
| نمکزار خو... | 601.90 | 0.00 | 48.20 | 4691.60 |
| هامون ... | 730.90 | 0.00 | 923.30 | 3276.50 |
| هامون م... | 455.00 | 18.40 | 15.60 | 3438.90 |
| قره قوم | 2032.80 | 1.00 | 16.20 | 9277.80 |

شکل ۱۵ -نحوه ترسیم نمودار میله‌ای استکی انباشته در محیط ایلاستریتور



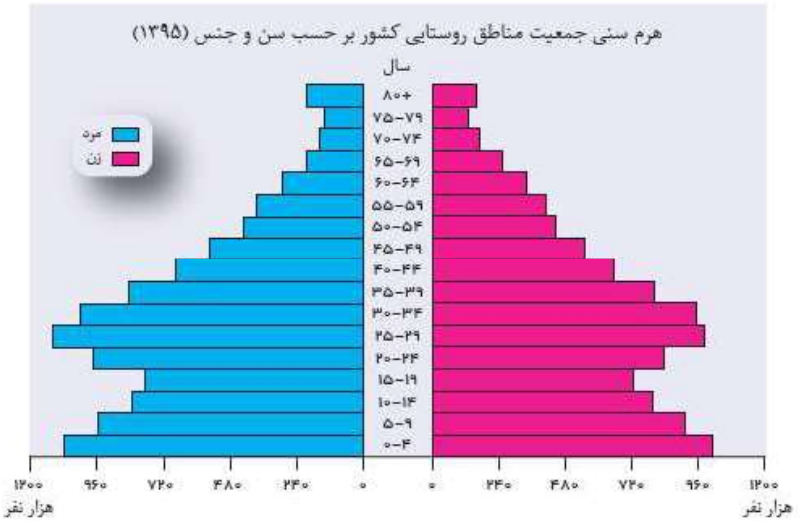

شکل ۱۶ -نمودار میله‌ای استکی انباشته

### ۲-۷-۱-۵ هرم سنی (Popul at i on Pyrami d)

هرم سنی از ترکیب دو نمودار میله‌ای افقی کنار هم ساخته می‌شود. جمعیت معمولاً بر اساس سن و جنسیت تقسیم‌بندی می‌شوند که هرم سنی گزینه مناسب نمایش این شرایط است. در حالت معمولی که جمعیت سالم و رو به رشد باشد، این نمودار شکل هرم به خود می‌گیرد. بیشترین گروه‌ها جوان‌ترین‌ها هستند و هر جنسیتی با افزایش سن افراد رفته رفته کاهش می‌یابد. در مواقع قحطی یا رونق اقتصادی ممکن است نمودار به خاطر افزایش مرگ‌ومیر یا زاد و ولد، از این شمایل خارج شود.

روش ترسیم:

جدول تو صیفی آمار شاخص را از محیط اکسل کپی کرده و در محیط ایلا ستریتور، از منوی Draw گزینه Bar Graph Tool را انتخاب کرده و جدول آمار توصیفی مربوط به شاخص را وارد کرده (شکل ۷) پس از اعمال استایل مناسب از جدول شماره ۱ (شکل ۱۷)، همین مراحل برای آمار دوم شاخص تکرار می‌شود. سپس دو نمودار از پایین با هم تراز می‌شود.



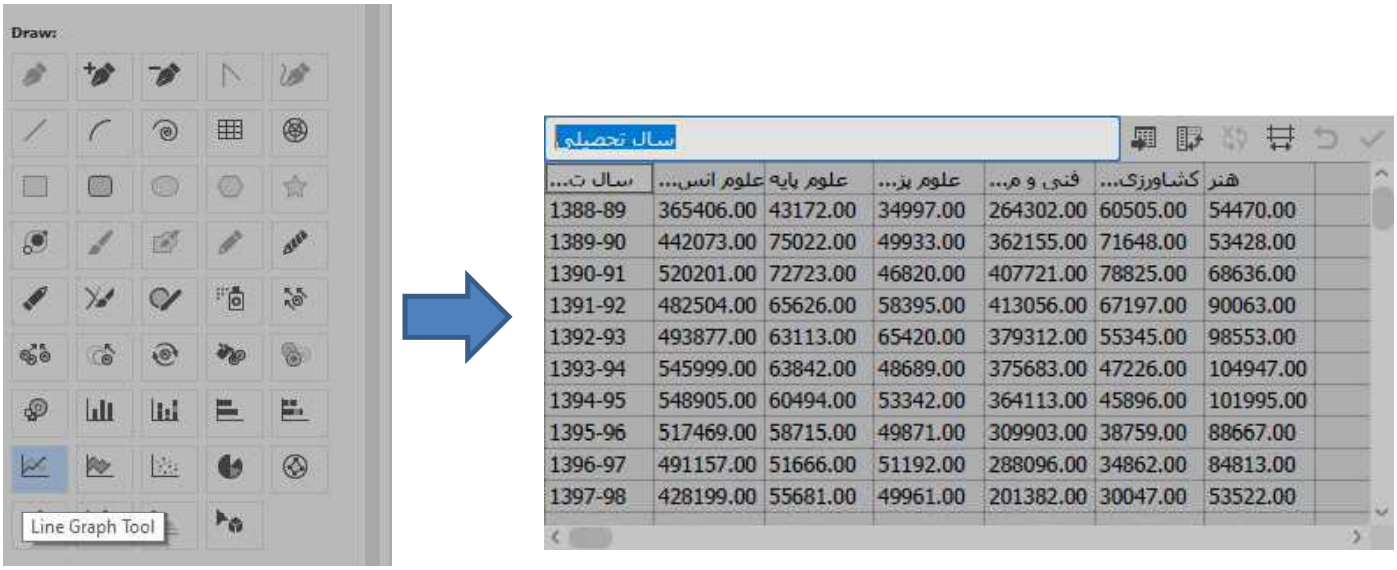

شکل ۱۷ -هرم سنی

### ۲-۷-۱-۶ نمودار خطی (Li ne Graph)

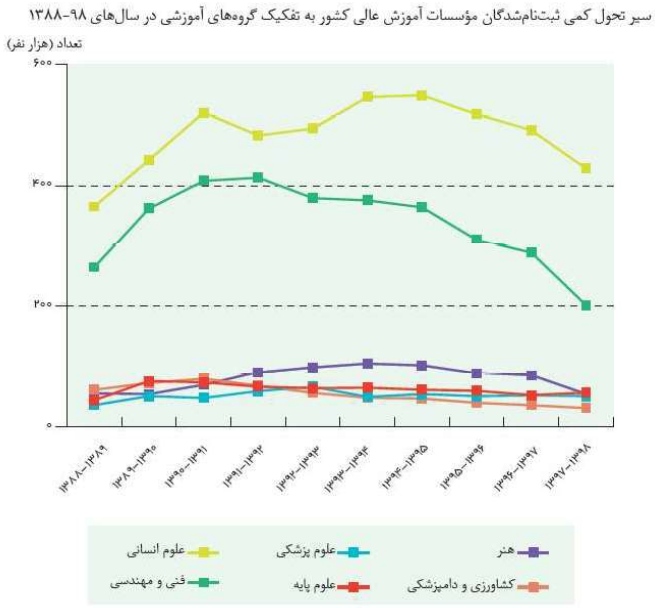
این نمودارها ابزار بصری سازی قدرتمندی هستند که روند تغییرات داده‌ها را در دوره‌ی زمانی یا میزان همبستگی خاصی نشان می‌دهند. مثلاً یک محور ممکن است یک مقدار متغیر را نشان دهد درحالی‌که محور دیگر تعیین‌کننده بازه زمانی باشد. ابتدا هر مقدار به‌طور مجزا مشخص می‌شود و در آخر نقاط به هم متصل می‌گردند؛ بیش از یک خط هم برای نمایش نمودارهای مختلف بارنگ‌های متفاوت قابل‌نمایش است. این نوع نمودار برای داده‌های پیوسته مناسب است و زمانی بیشترین کاربرد را خواهد داشت که تغییرات یک کمیت در گذر زمان را نشان بدهد. خطوط این نمودار در واقع تعداد زیادی نقطه به‌هم پیوسته هستند که هر نقطه مقدار کمیت مربوط به محور عمودی را در زمان مشخصی نشان می‌دهد.

روش ترسیم:

جدول توصیفی آمار شاخص را از محیط اکسل کپی نموده و در محیط ایلاستریتور، از منوی Draw گزینه Line Graph Tool را انتخاب کرده و جدول آمار توصیفی مربوط به شاخص وارد (شکل 18) و نمودار ترسیم می‌شود. (شکل 19) سپس با استایل مناسب از جدول شماره ۱ تنظیم می‌گردد.




شکل ۱۸- نحوه ترسیم نمودار خطی در محیط ایلاستریتور



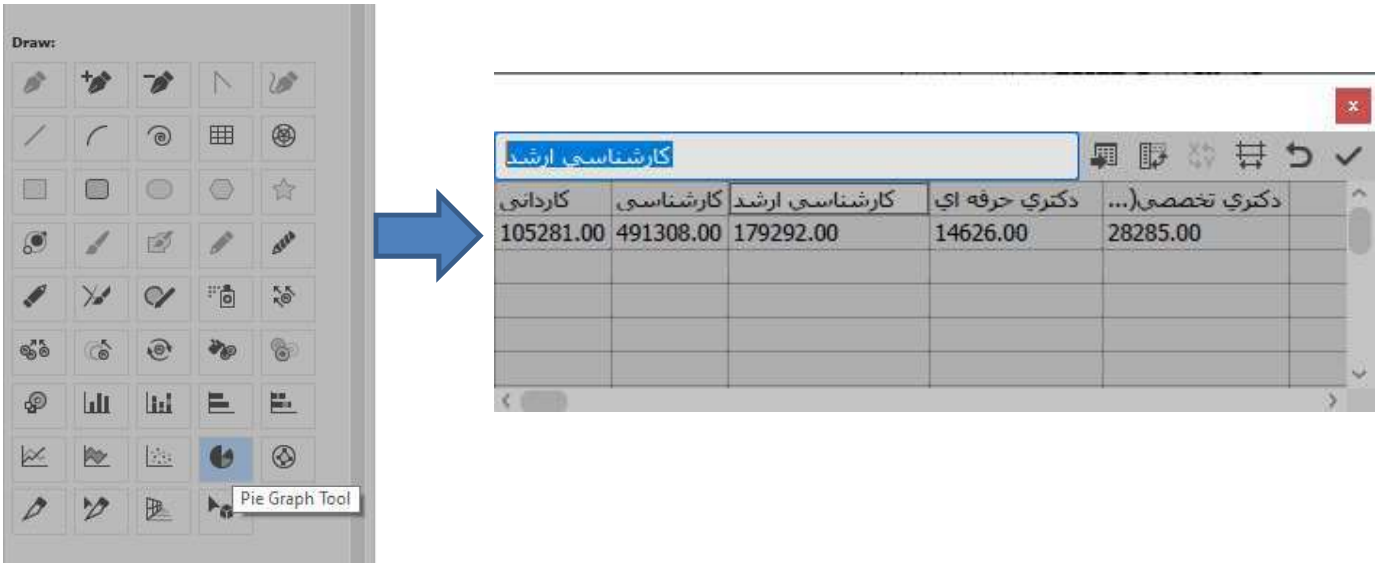

شکل ۱۹- نمودار خطی

### ۲-۷-۱-۷ نمودار دایره‌ای (Pi e Graph)

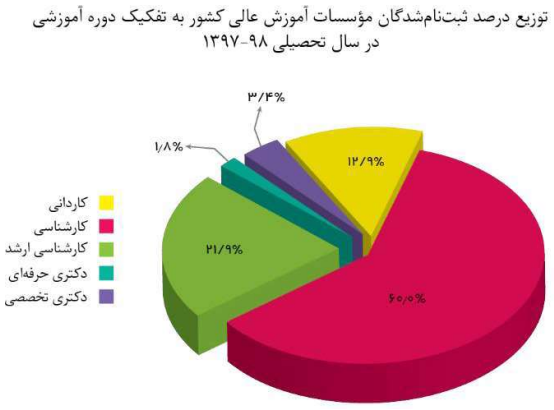
نموداری بسیار کارآمد برای مقایسه بخش‌هایی از یک کل است مثلاً میزان تخصیص بودجه به هریک از واحدهای یک سازمان. این نتیجه، حتی بدون دیدن هیچ‌گونه مقدار عددی قابل‌بردا شت ا ست. این نمودار برای مقای سه سهم ق سمتی از یک مقدار کلی (نشان دادن درصد از کل) و نمایش داده‌های جمع‌آوری شده از متغیرهای گسسته ا ستفاده می شود. این نمودار در یک نگاه امکان مقایسه درصدهای مختلف را برای مخاطب به وجود می‌آورد و درصد هر بخش را معمولاً در کنار یا روی آن نوشته می‌شود تا مقایسه راحت‌تر انجام شود. بهتر است داده‌ها را براساس میزانی که دارند از کم به زیاد یا برعکس مرتب شود.

روش ترسیم:

جدول توصیفی آمار شاخص آمار (شامل تمام اجزای مختلف هر داده) از محیط اکسل کپی شده و در محیط ایلاستریتور از منوی Draw وارد گزینه Pie Graph Tools می‌شود. (شکل 20) و نمودار پیش فرض آن ترسیم می‌شود. (شکل 21) سپس با استایل مناسب از جدول شماره ۱ تنظیم می‌گردد.




شکل ۲۰- نحوه ترسیم نمودار دایره‌ای در محیط ایلاستریتور



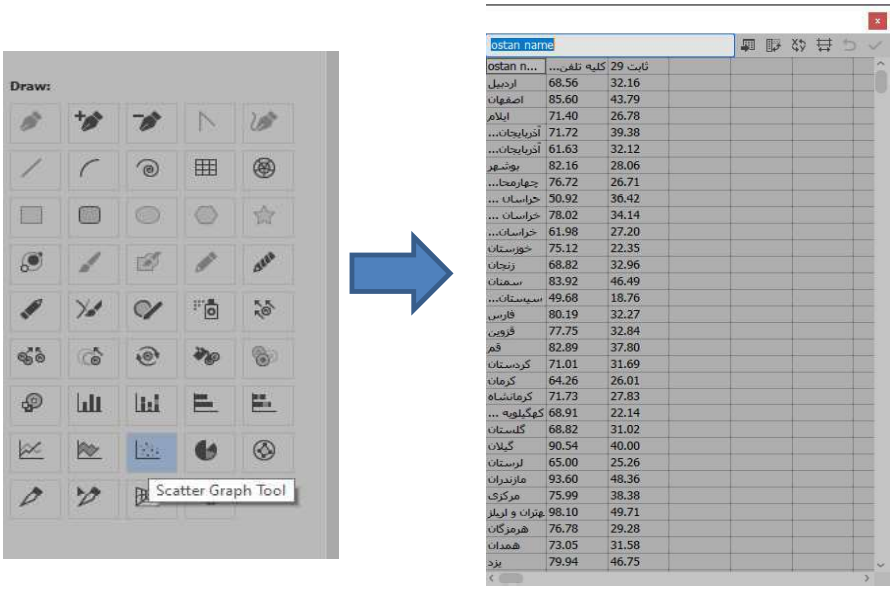

شکل ۲۱- نمودار دایره‌ای

### ۲-۷-۱-۸ نمودار پراکندگی (Scatter Plot)

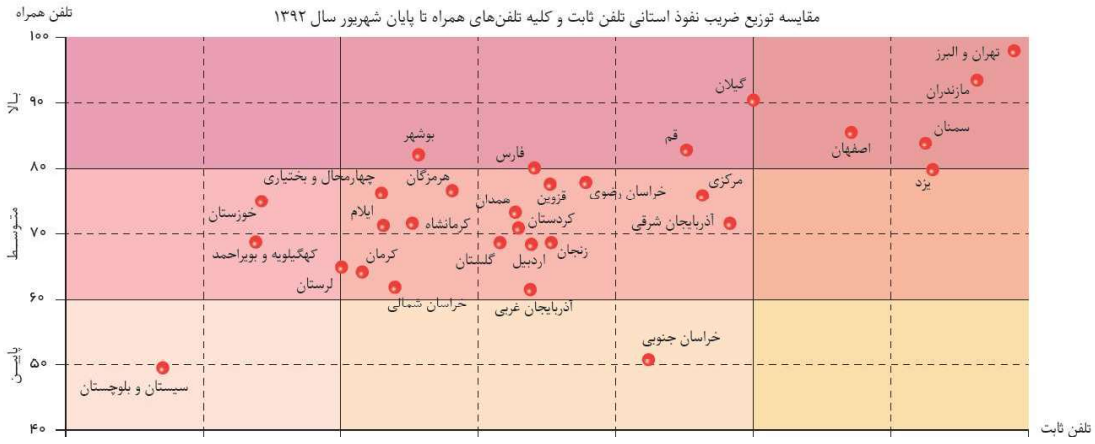
نمودار پراکندگی جزء آن دسته از نمودارهایی است که به طور معمول در ابتدای امر بررسی داده‌ها از آن استفاده می‌شود. پراکندگی داده‌ها، توزیع داده‌ها و محدوده آنها را می‌توان مشاهده کرد. نمودار پراکندگی جهت مشاهده جزئیات داده‌ها نیست بلکه کلیتی از روابط بین داده‌ها را به نمایش می‌گذارد. به وسیله نمودار پراکندگی می‌توان رابطه بین دو متغیر عددی را بررسی کرد.

روش ترسیم:

جدول توصیفی آمار شاخص از محیط اکسل کپی شده و در محیط ایلاستریتور، از منوی Draw گزینه Scatter Graph Tool انتخاب و جدول آمار توصیفی مربوط به شاخص وارد (شکل 22) و نمودار ترسیم می‌شود. (شکل 23) سپس با اعمال مشخصات (Style)مناسب از جدول شماره ۱ (منتشرشده در انتهای انواع نمودار) تنظیم می‌شود.




شکل ۲۲ -نحوه ترسیم نمودار پراکندگی در محیط ایلاستریتور




شکل ۲۳ -نمودار پراکندگی

مشخصات مربوط به نمودارهای موجود در اطلس در جدول ذیل آورده شده است.

**جدول ۱ – مشخصات نمودارها**

| مشخصات لایه‌های موجود در نمودارهای اطلس | | | انواع نمودارها | |
|---|---|---|---|---|
| | | | نمودار عرض ۹۰mm | نمودار عرض ۱۹۰mm |
| عنوان نمودار | XNazanin _Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | سایز: ۷/۵ | سایز: ۸ |
| عنوان محور عمودی گراف | XNazanin _Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | سایز: ۶/۵ | سایز: ۷ |
| عنوان محور افقی گراف | XNazanin _Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | سایز: ۶/۵ | سایز: ۷ |
| متن لژاند | XNazanin _Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | سایز: ۶/۵ | سایز: ۷ |
| اعداد | XYekan_Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | سایز: ۶/۵ | سایز: ۶/۵ |
| اسامی استان‌ها | XNazanin _Regular | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | - | سایز: ۶/۵ |
| خطوط محورهای نمودار | Object:Stroke, Basic | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | ضخامت خط: ۰,۱ میلیمتر | ضخامت خط: ۰,۱ میلیمتر |
| گراف لژاند | Object:Path, Basic | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) | Fill Color دارد | Fill Color دارد |
| خط‌چین‌های نمودار | Object:Stroke, Basic | رنگ : مشکی (0,0,0,100)(CmyK) Dash Line:1-1 | ضخامت خط: ۰,۱ میلیمتر | ضخامت خط: ۰,۱ میلیمتر |
| زمینه | Object:Path, Basic | Fill Color | عرض :۷۰ | عرض: ۱۷۰ |

## ۲-۷-۲ انواع نقشه

### ۲-۷-۲-۱ بارگراف

زمانی که تفاوت بین مقادیر کمینه و بیشینه داده‌ها چشمگیر نباشد، استفاده از بارگراف بهترین گزینه برای نمایش بر روی نقشه است.

روش ترسیم:

ابتدا بیشینه داده (max_data) مشخص می‌شود. با توجه به موقعیت جغرافیایی این داده در نقشه، طولی بین ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر با عنوان (defbar) برای آن در نظر گرفته می‌شود. یعنی اگر بیشترین داده مربوط به استان‌های جنوبی و مرکزی باشد ۶۰ و اگر مربوط به استان‌های شمالی باشد ۴۰ میلی‌متر را در نظر گرفته می‌شود. طول هر داده در محیط اکسل با استفاده از معادله ۱ محاسبه می‌شود. (شکل 24)

n.*defbar/max_data (معادله ۱)

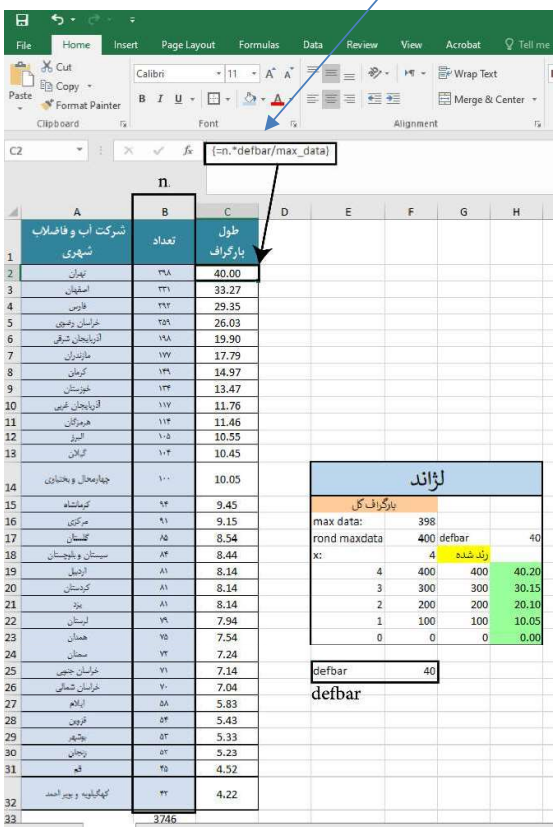
که در این معادله روابط زیر برقرار است:

n. = مقدار هر داده

max_data=ماکزیمم داده

defbar= ۴۰ تا ۶۰ میلیمتر

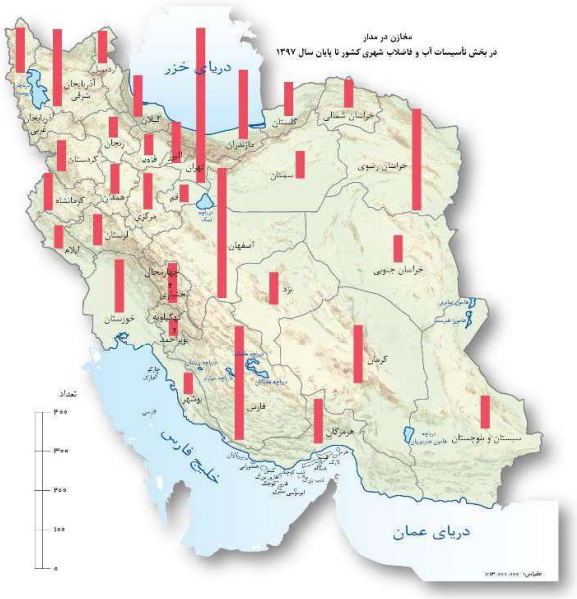
(معادله ۱)




شکل ۲۴ -نحوه محاسبه طول بارگراف و لژاند در محیط اکسل

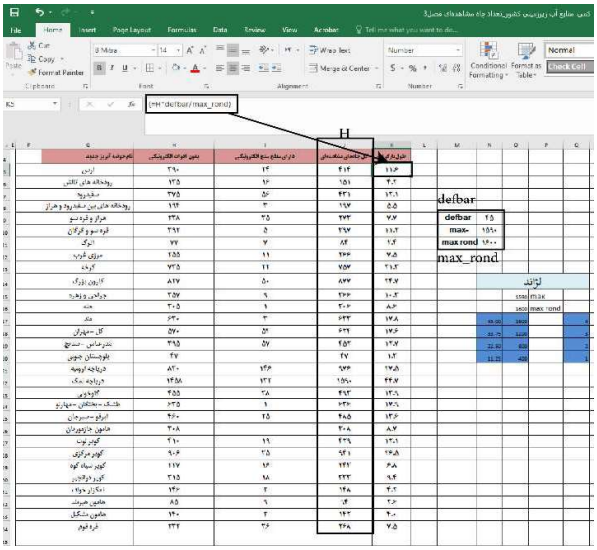
برای ترسیم این نمودار جدول توصیفی آمار شاخص از محیط اکسل کپی و در محیط ایلاستریتور، از منوی Draw گزینه Column Graph Tool انتخاب و جدول آمار توصیفی مربوط به شاخص وارد (شکل ۵) و نمودار ترسیم می‌شود. سپس نسبت طول مربوط به ماکزیمم داده با طول به‌دست آمده در جدول اصلاح شده و در پایان هر یک از المان‌ها در موقعیت جغرافیایی

مربوطه روی نقشه قرار می‌گیرند. (شکل 25) در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود.




شکل ۲۵- نقشه بارگراف

در صورتیکه آمار از دو جزء و بیشتر تشکیل شده باشد از بارگراف استکی برای نمایش آن استفاده می‌شود.(شکل 26) در این حالت از مجموع جزءهای هر داده جهت محا سبه طول ا ستفاده می شود و جدول تو صیفی مربوط به اجزاء آمار در ایلا ستریتور از



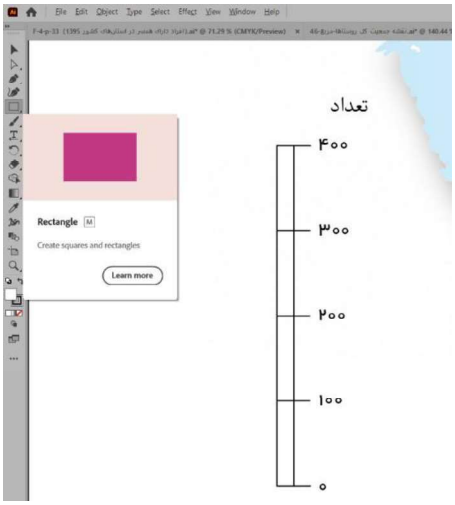

شکل ۲۶- نحوه محاسبه طول بارگراف استکی و لژاند در محیط اکسل

منوی Draw گزینه Stacked Bar Graph Tool انتخاب و جدول آمار توصیفی مربوط به شاخص وارد شده (شکل 15) و بقیه مراحل، مشابه مراحل بارگراف ساده انجام می‌شود. (شکل27)




شکل ۲۷- نقشه بارگراف استکی

برای تهیه راهنما در محیط اکسل بیشینه داده رند شده و محدوده صفر تا این مقدار به دسته‌های مساوی تقسیم می‌شود طول هر دسته از معادله ۱ محاسبه می‌شود. سپس در محیط ایلاستریتور با استفاده از ابزار Rectangle، مستطیل‌هایی با عرض ثابت و طول هر دسته ترسیم کرده و از وسط و پایین با هم تراز می‌شود و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۲۸)




شکل ۲۸- نحوه ترسیم لژاند بارگراف

### ۲-۷-۲-۲ اشکال هندسی سطحی (دایره، نیم‌دایره، مربع و مثلث)

هنگامی که اختلاف بین مقادیر کمینه و بیشینه داده‌ها بسیار زیاد باشد، استفاده از اشکال هندسی سطحی بهترین گزینه است. متداول‌ترین این ا شکال، دایره ا ست که تفاوت مقادیر را به خوبی ن شان می‌دهد. ولی در مواردی نیم‌دایره، مربع و مثلث نیز کاربرد دارند. م ساحت کل پو شیده شده تو سط این المان‌ها باید بین ۱۲ تا ۱۵ در صد از م ساحت کل نق شه با شد. به همین دلیل برای محاسبه طول قطر هر داده در دایره یا طول اضلاع مربع یا مثلث، ابتدا باید درصد مساحت پوشیده شده مجاز بر اساس مقیاس نقشه موردنظر محاسبه شود که با عنوان MapAreaP نمایش داده می‌شود و میزان از معادله ۲ محاسبه می‌شود. (شکل ۲۹)

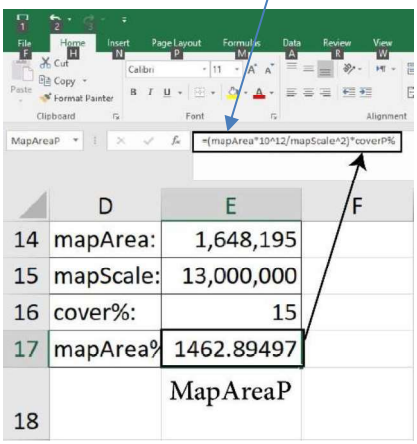
MapAreaP=(mapArea*۱۰^۱۲/mapScale^۲)*coverP% (معادله ۲)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

mapArea= مساحت نقشه

mapScale= مقیاس نقشه مورد نظر

coverP% = درصد سطح پوشیده شده توسط المانهای گرافیکی




شکل ۲۹- نحوه محاسبه ضریب پوشش سطح روی نقشه در مقیاس **(MapAreaP)**

سپس از این ضریب در محاسبات استفاده می‌شود.

#### ۲-۷-۲-۲-۱ دایره

قطر دایره برای هر داده در محیط اکسل از معادله ۳ محاسبه می‌شود. (شکل ۳۱)

2*SQRT(n./N*MapAreaP/PI()) (معادله ۳)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

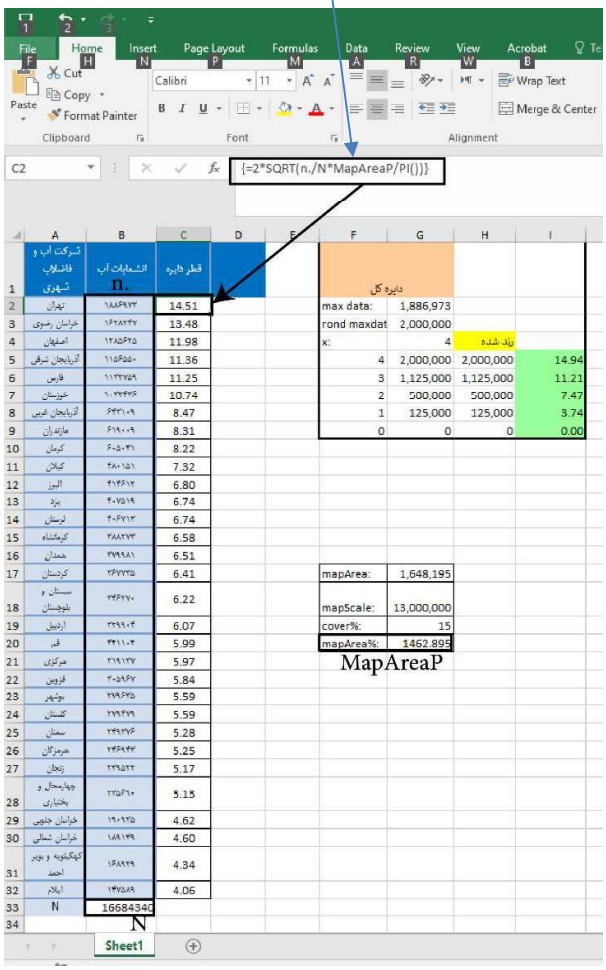
SQRT= جذر

n.= مقدار هر داده

N= مجموع کل داده‌ها

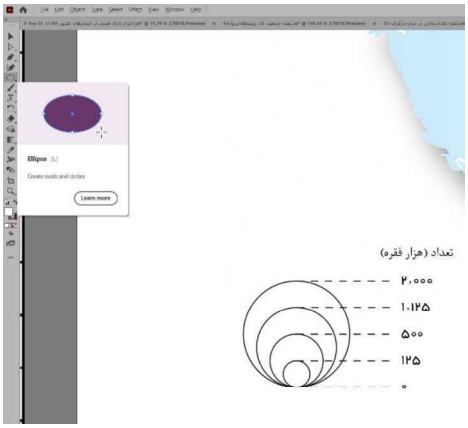
PI()= عدد پی

(معادله 3)

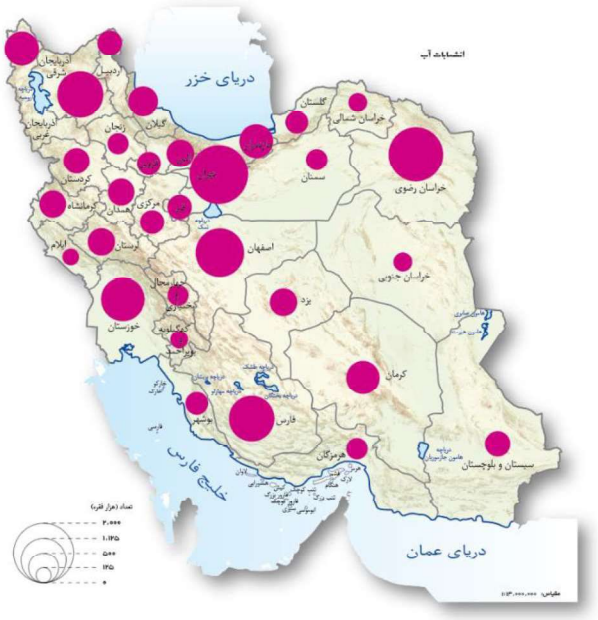



شکل ۳۰ -نحوه محاسبه طول قطر دایره و لژاند در محیط اکسل

جدول توصیفی آمار را از محیط اکسل کپی و در محیط ایلاستریتور از منوی Draw وارد گزینه Pie Graph Tools (شکل ۲۰) و نمودار پیش فرض آن ترسیم می‌شود و در ادامه نسبت قطر مربوط به یکی از داده‌ها را با قطر به‌دست آمده متناظر آن در جدول اصلاح کرده، سپس هر یک از اجزای نمودار در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۳۲) برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده رند و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده به دسته‌های مساوی تقسیم می‌شود سپس با استفاده از (معادله ۳) (شکل ۳۰) قطر دایره هر دسته محاسبه می‌شود. برای ترسیم لژاند در محیط ایلاستریتور، با ابزار Elips (شکل ۳۱) دایره‌هایی با قطر هر دسته ترسیم و از وسط و پایین با هم تراز کرده و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود.




شکل ۳۱ -نحوه ترسیم لژاند دایره




شکل ۳۲ -نقشه با نماد دایره

### ۲-۷-۲-۲-۲ نیم‌دایره

قطر نیم‌دایره برای هر داده در محیط اکسل از معادله ۴ محاسبه می‌شود. (شکل ۳۳)

2*SQRT(n1./N*mapAreaP*2/PI()) (معادله ۴)

2*SQRT(n2./N*mapAreaP*2/PI()) (معادله ۴)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

SQRT= جذر

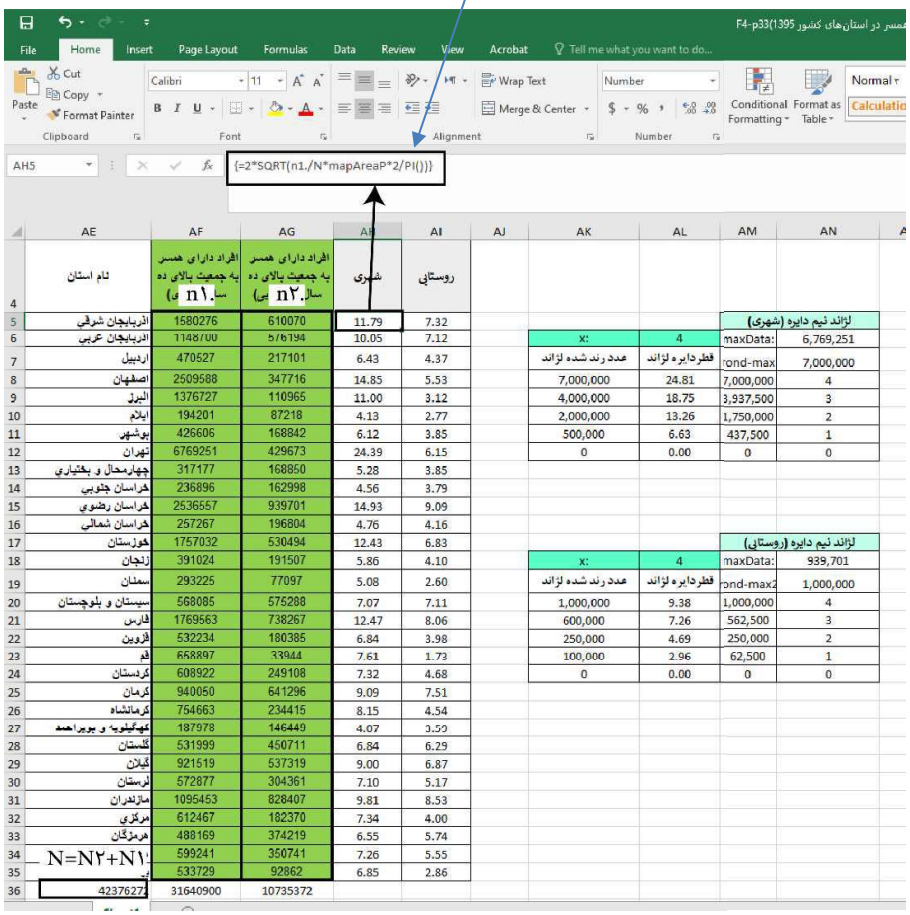
n1.= مقدار هر داده اول

n2.= مقدار هر داده دوم

N= مجموع کل داده‌ها

PI()= عدد پی

(معادله ۴)




شکل ۳۳ -نحوه محاسبه طول قطرنیم دایره و لژاند در محیط اکسل

جدول مربوط به آمار داده اول را با تکرار داده اول در ستون دوم (شکل ۳۴)، در محیط ایلاستریتور از منوی Draw وارد گزینه Pie Graph Tools (شکل ۲۰) و نمودار پیش فرض آن ترسیم می‌شود. سپس نسبت قطر مربوط به یکی از داده‌ها با قطر به‌دست آمده متناظر آن در جدول اصلاح می‌شود. در مرحله بعد، نیم‌دایره سمت راست حذف می‌شود. همین مراحل را برای داده دوم انجام داده و نیم‌دایره سمت چپ حذف می‌شود. دو نیم‌دایره مربوط به هر داده را کنار هم تراز کرده سپس هر یک از اجزای نمودار در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۳۵)

افراد دارای همسر به جمعیت بالای ده سال (شهری)

| نام استان | افراد دارای همسر به جمعیت بالای ده سال (شهری) | افراد دارای همسر به جمعیت بالای ده سال (شهری) |
|---|---|---|
| آذربایجان... | 1580276.00 | 1580276.00 |
| آذربایجان... | 1148700.00 | 1148700.00 |
| اردبیل | 470527.00 | 470527.00 |
| اصفهان | 2509588.00 | 2509588.00 |
| البرز | 1376727.00 | 1376727.00 |
| ایلام | 194201.00 | 194201.00 |
| بوشهر | 426606.00 | 426606.00 |
| تهران | 6769251.00 | 6769251.00 |
| چهارمحا... | 317177.00 | 317177.00 |
| خراسان ... | 236896.00 | 236896.00 |
| خراسان ... | 2536557.00 | 2536557.00 |
| خراسان... | 257267.00 | 257267.00 |
| خوزستان | 1757032.00 | 1757032.00 |
| زنجان | 391024.00 | 391024.00 |
| سمنان | 293225.00 | 293225.00 |
| سیستان... | 568085.00 | 568085.00 |
| فارس | 1769563.00 | 1769563.00 |

شکل ۳۴ -وارد کردن دیتا برای ترسیم نیم‌دایره در محیط ایلاستریتور (دیتا در دو ستون تکرار می‌شود)




شکل ۳۵ -نقشه با نماد سطحی (نیمدایره)

- در صورتیکه نماد مربوط به یک استان با توجه به مساحت استان بزرگ باشد و سطح استان را کامل بپوشاند، می‌توان با استفاده از یک فلش، نماد را به بیرون نقشه منتقل و نمایش داد. (شکل ۳۵)

برای تهیه لژاند ابتدا در محیط اکسل ماکزیمم داده اول رند و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده به دسته‌های مساوی تقسیم شده، سپس با استفاده از معادله ۴ قطر نیم‌دایره هر دسته محاسبه می‌شود (شکل ۳۳). اکنون در محیط ایلاستریتور، نیم‌دایره‌هایی با قطر هر دسته ترسیم و از راست یا چپ و پایین با هم تراز و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. همین مراحل برای داده دوم تکرار می‌شود. در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود.

### ۲-۷-۲-۲-۳ مربع

طول ضلع مربع برای هر داده در محیط اکسل از طریق معادله ۵ محاسبه می‌گردد. (شکل ۳۶)

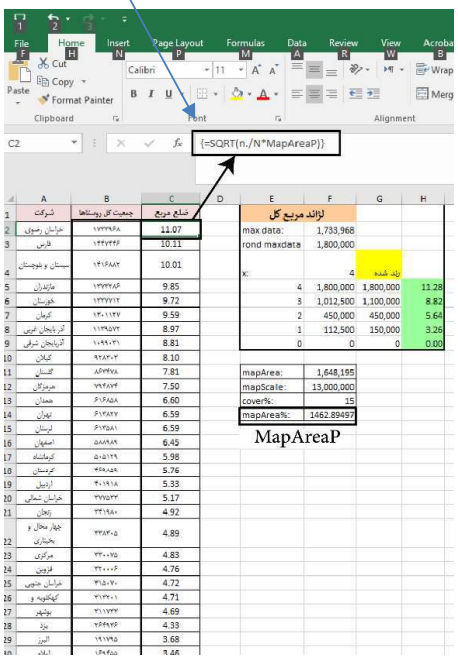
SQRT(n./N*mapAreaP) (معادله 5)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

SQRT= جذر

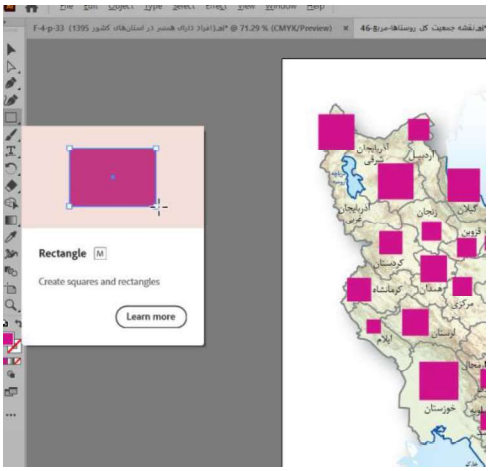
n.= مقدار هر داده

N= مجموع کل داده‌ها




شکل ۳۶ -نحوه محاسبه طول ضلع مربع و لژاند در محیط اکسل

در محیط ایلاستریتور با گزینه Rectangle (شکل ۳۷)، مربع مربوط به هر داده ترسیم شده و در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۳۸)




شکل ۳۷ -نحوه ترسیم مربع در محیط ایلاستریتور




شکل ۳۸ -نقشه با نماد سطحی (مربع)

برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده را رند کرده و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده را به دسته‌های مساوی تقسیم کرده، سپس با استفاده از معادله ۵ ضلع مربع هر دسته محاسبه می‌شود (شکل ۳۶). سپس در محیط ایلاستریتور، مربع‌هایی با طول

ضلع هر دسته ترسیم کرده و از راست و پایین با هم تراز می‌شود و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود. (شکل ۳۸)

### ۲-۷-۲-۲-۴ مثلث

طول ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع برای هر داده در محیط اکسل از معادله6 محاسبه می‌گردد. (شکل ۳۹)

2*SQRT(n./N*mapareaP/SQRT(3)) (معادله ۶)

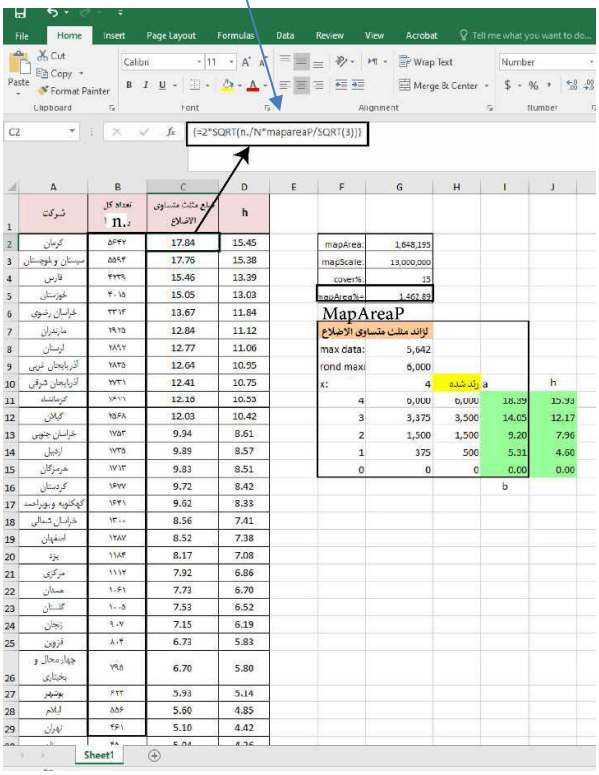
که در این معادله روابط زیر برقرار است:

SQRT= جذر

SQRT(3) = جذرریشه سوم

n.= مقدار هر داده

N= مجموع کل داده‌ها




شکل ۳۹ -نحوه محاسبه طول ضلع مثلث و لژاند در محیط اکسل

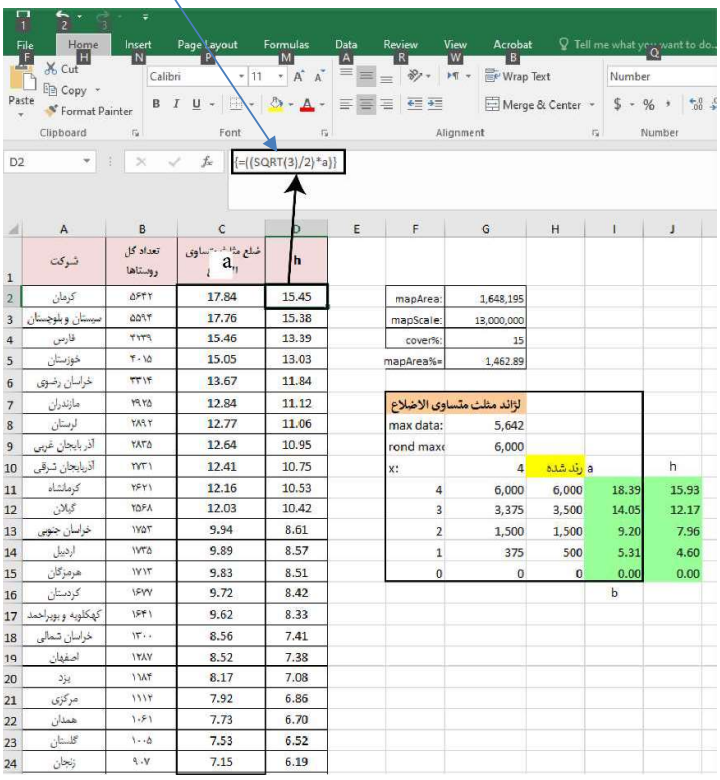
طول ارتفاع مثلث برای هر داده در محیط اکسل از طریق معادله ۷ محاسبه می‌گردد. (شکل ۴۰)

(معادله ۷) (SQRT(3)/2)*a

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

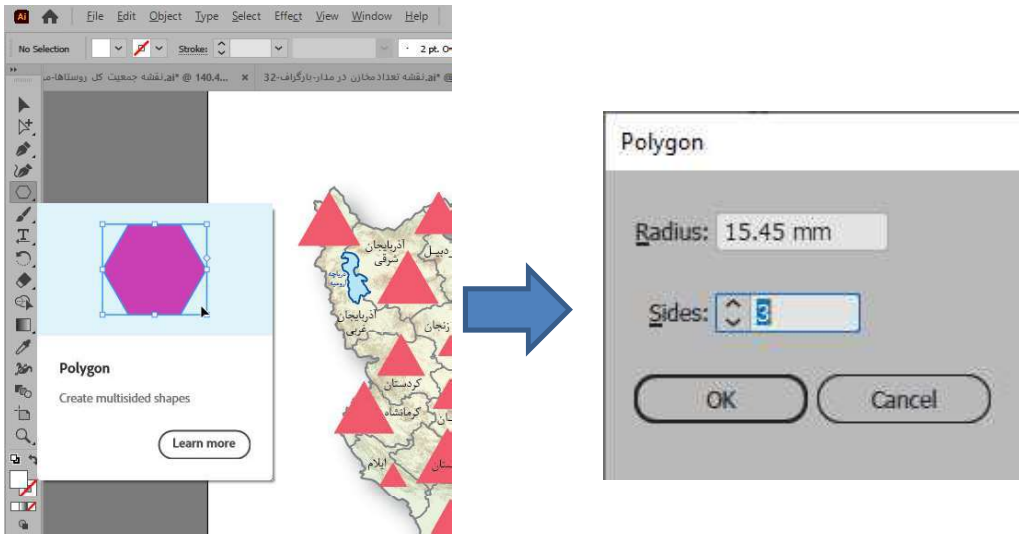
SQRT= جذر

a = طول ضلع هر مثلث




شکل ۴۰ -نحوه محاسبه طول ارتفاع مثلث و لژاند در محیط اکسل

در محیط ایلاستریتور با گزینه Polygon Tool (شکل ۴۱)، مثلث مربوط به هر داده را با طول ارتفاع آن ترسیم و در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۴۲)




شکل ۴۱ -نحوه ترسیم مثلث در محیط ایلاستریتور

برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده رند و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده را به دسته‌های مساوی تقسیم شده، سپس با استفاده از معادله 7 ضلع مثلث و ارتفاع هر دسته محاسبه می‌شود. سپس در محیط ایلاستریتور، مثلث‌هایی با طول ارتفاع هر دسته ترسیم و از راست و پایین با هم تراز شده و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد (شکل ۴۲). در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود.




شکل ۴۲ -نقشه با نماد سطحی (مثلث)

### ۲-۷-۲-۲-۵ دایره قطاع‌دار

در صورتیکه تعداد اجزای آمار بیش از یک جزء باشد می‌توان برای نمایش آمار از دایره قطاع‌دار استفاده کرد تا همزمان چندین جزء آمار نمایش داده شود.

قطر دایره برای هر داده در محیط اکسل از معادله ۸ محاسبه می‌گردد. (شکل ۴۳)

2*SQRT(n./N*MapAreaP/PI()) (معادله ۸)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

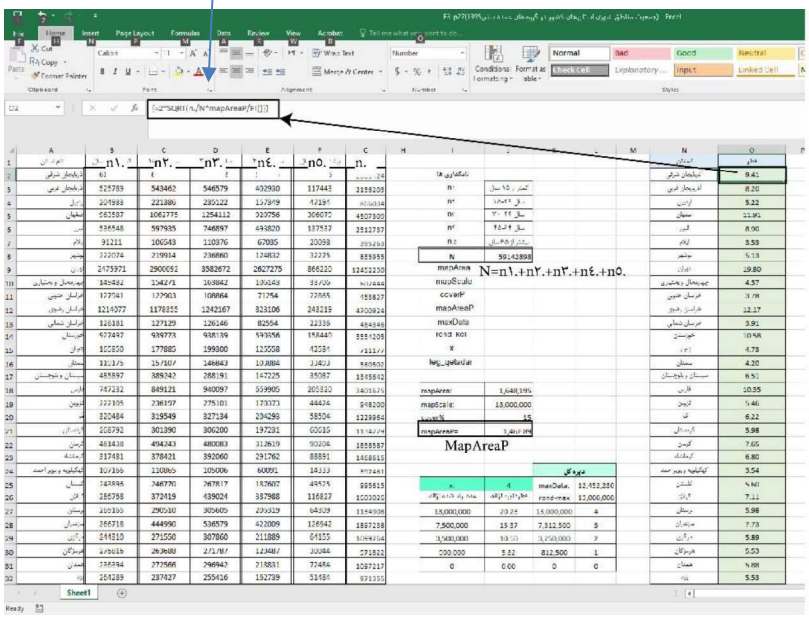
SQRT= جذر

n.= جمع اجزای هر داده

N= مجموع کل داده‌ها

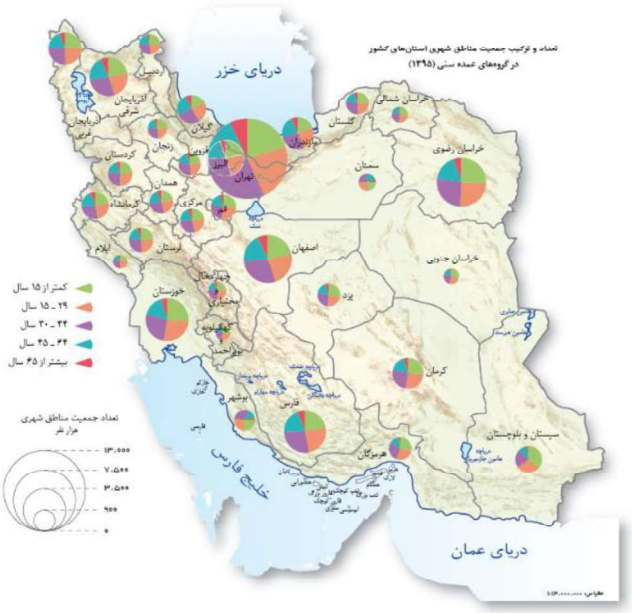
PI()= عدد پی

در واقع نحوه محاسبه قطر دقیقا مانند محاسبه قطر دایره کل است با این تفاوت که در این معادله از جمع هر سطر (کلیه اجزاء) استفاده می‌شود.




شکل ۴۳ -نحوه محاسبه قطر دایره قطاعدار و لژاند در محیط اکسل

جدول تو صیفی آمار ( شامل تمام اجزای مختلف هر داده) از محیط اکسل کپی و در محیط ایلا ستریتور از منوی Draw وارد گزینه Pie Graph Tools نموده (شکل ۱۴) و نمودار پیش فرض آن ترسیم می‌شود. سپس نسبت قطر مربوط به یکی از داده‌ها را با قطر به‌دست آمده متناظر آن در جدول اصلاح کرده، سپس هر یک از اجزای نمودار در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۴۴)




شکل ۴۴ -نقشه با نماد سطحی (دایره قطاعدار)

برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده رند و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده به دسته‌های مساوی تقسیم شده سپس با استفاده از معادله ۸ ( شکل ۴۳) قطر دایره هر دسته محاسبه می شود. برای ترسیم لژاند در محیط ایلا ستریتور، با ابزار Elips ( شکل ۳۱) دایره‌هایی با قطر هر دسته ترسیم کرده و از وسط و پایین با هم تراز و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. در نهایت با توجه به جدول شماره ۲ که در انتهای بخش آمده، مشخصات (style) مناسب اعمال می‌شود. یک لژاند هم با توجه به رنگ هر قطاع برای نمایش اجزای مختلف آمار تهیه می‌شود. (شکل ۴۴)

### ۲-۷-۲-۲-۶نیم‌دایره قطاع‌دار

در صورتی‌که هدف، مقایسه اجزای متعدد دو آمار مرتبط باشد (به عنوان مثال آمار جمعیت شهری و روستایی دو سال مختلف) می‌توان برای نمایش آمار از نیم‌دایره قطاع‌دار استفاده نمود.

شعاع نیم‌دایره برای هر داده در محیط اکسل از معادله ۹ محاسبه می‌گردد. (شکل ۴۵)

2*SQRT(n1./N*mapAreaP*2/PI()) (معادله ۹)

2*SQRT(n2./N*mapAreaP*2/PI()) (معادله ۹)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

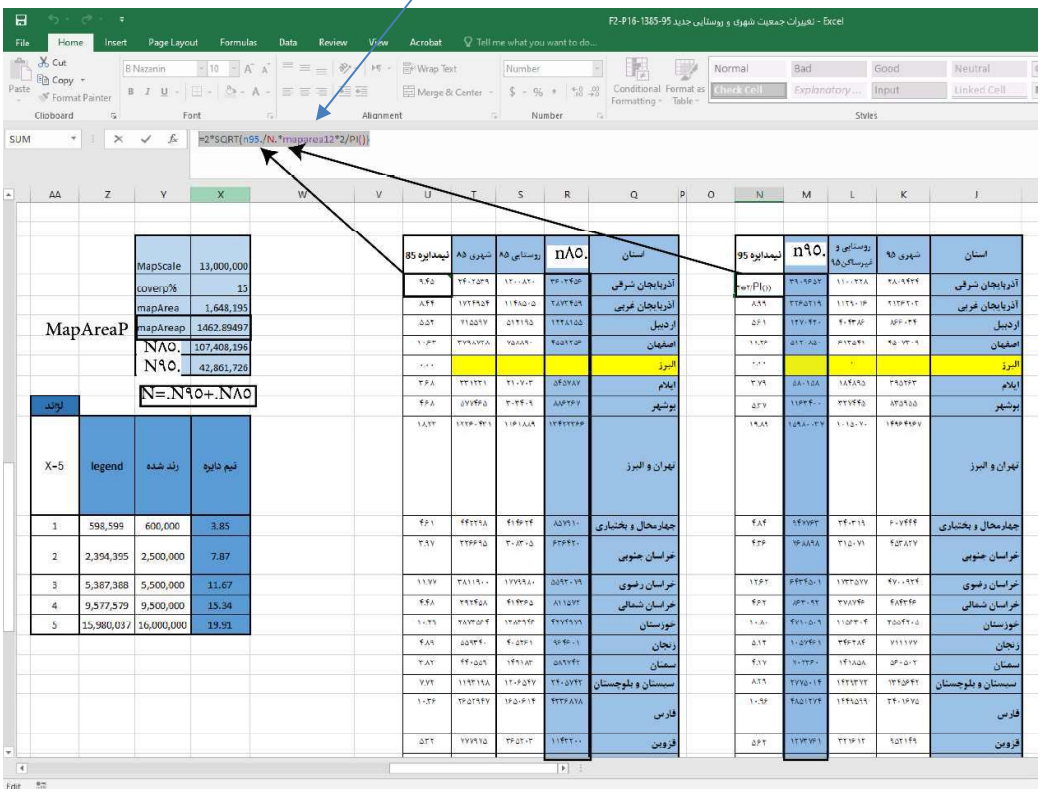
SQRT= جذر

n1.= مقدار هر داده اول

n2.= مقدار هر داده دوم

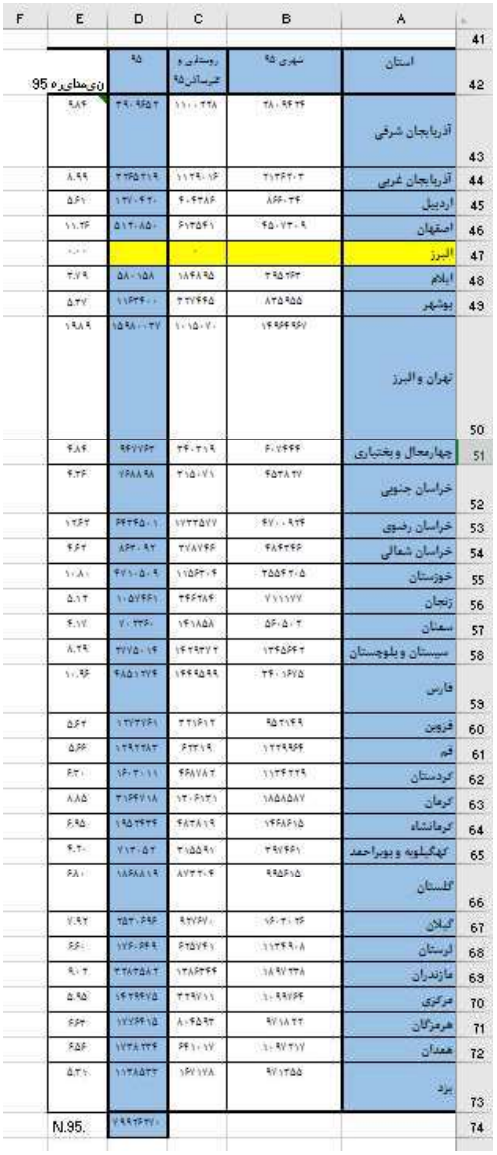
N= مجموع کل داده‌ها

PI()= عدد پی (معادله ۹)




شکل ۴۵ -نحوه محاسبه قطر و لژاند نیمدایره قطاعدار در محیط اکسل

جدول مربوط به آمار اجزای داده اول و جمع همه اجزا در ستون دیگر در محیط اکسل آماده می شود ( شکل۴۶)، سپس این جدول در محیط ایلاستریتور از منوی Draw وارد گزینه Pie Graph Tools شده (شکل ۲۰) و نمودار پیش فرض آن ترسیم می شود. در ادامه نسبت قطر مربوط به یکی از داده‌ها با قطر به‌دست آمده متناظر آن در جدول اصلاح می شود. سپس یک طرف دایره که مربوط به ستون جمع است حذف می‌شود. همین مراحل را برای داده دوم انجام داده و سمت مربوط به ستون جمع حذف می‌شود. دو نیم‌دایره مربوط به هر داده کنار هم تراز می‌شود. سپس هر یک از اجزای نمودار در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد. (شکل ۴۷)

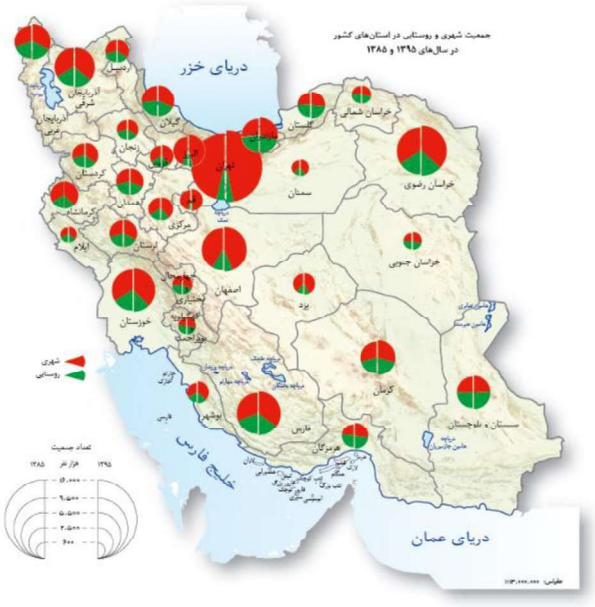


| F | E | D | C | B | A | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 41 |
| | ن‌یمطای‌ره 95 | ۹۵ | روستایی و عرساتی۹۵ | شهری ۹۵ | استان | 42 |
| | ۴.۸۴ | ۲۹۰۹۶۵۲ | ۱۱۰۰۰۲۲۸ | ۲۸۰۹۶۲۴ | آذربایجان شرقی | 43 |
| | ۸.۹۹ | ۲۳۶۵۲۱۹ | ۱۱۲۴۰۱۶ | ۲۱۳۶۲۰۳ | آذربایجان غربی | 44 |
| | ۵.۶۱ | ۱۳۷۰۴۲۰ | ۴۰۶۲۸۶ | ۸۶۶۰۳۴ | اردبیل | 45 |
| | ۱۱.۳۶ | ۵۱۲۰۸۵۰ | ۶۱۳۵۴۱ | ۴۵۰۷۳۰۹ | اصفهان | 46 |
| | ۰.۰۰ | | | | البرز | 47 |
| | ۳.۷۹ | ۵۸۰۱۵۸ | ۱۸۴۸۹۵ | ۳۹۵۰۶۳ | ایلام | 48 |
| | ۵.۳۷ | ۱۱۶۳۴۰۰ | ۲۲۷۶۶۵ | ۸۳۵۹۵۵ | بوشهر | 49 |
| | ۱۹.۸۹ | ۱۵۹۸۰۰۳۷ | ۱۰۱۵۰۷۰ | ۱۶۹۶۴۹۶۷ | تهران و البرز | 50 |
| | ۴.۸۶ | ۴۶۷۷۶۳ | ۲۶۰۲۱۹ | ۶۰۷۴۴۴ | چهارمحال و بختیاری | 51 |
| | ۴.۲۶ | ۱۷۸۸۹۸ | ۲۱۵۰۷۱ | ۴۵۳۸۲۷ | خراسان جنوبی | 52 |
| | ۱۲.۶۲ | ۶۴۲۴۵۰۱ | ۱۷۲۲۵۷۷ | ۴۷۰۰۰۹۲۴ | خراسان رضوی | 53 |
| | ۴.۶۲ | ۸۶۲۰۹۲ | ۲۷۸۷۴۶ | ۴۸۹۲۴۶ | خراسان شمالی | 54 |
| | ۱۰.۸۰ | ۴۷۱۰۵۰۹ | ۱۱۵۶۲۰۴ | ۲۵۵۴۲۰۵ | خوزستان | 55 |
| | ۵.۱۲ | ۱۰۵۷۴۴۱ | ۲۶۶۲۸۶ | ۷۱۱۱۷۷ | زنجان | 56 |
| | ۳.۱۷ | ۷۰۲۳۶۰ | ۱۴۱۸۵۸ | ۵۶۰۵۰۲ | سمنان | 57 |
| | ۸.۲۹ | ۲۷۷۵۰۱۴ | ۱۴۲۹۳۷۲ | ۱۲۴۵۶۴۲ | سیستان و بلوچستان | 58 |
| | ۱۰.۹۶ | ۴۸۵۰۲۷۴ | ۱۴۴۵۸۹۹ | ۲۴۰۱۲۷۵ | فارس | 59 |
| | ۵.۶۲ | ۱۲۷۲۷۴۱ | ۲۲۱۸۶۲ | ۹۵۲۱۴۹ | قزوین | 60 |
| | ۵.۶۶ | ۱۲۹۲۲۸۲ | ۶۲۲۱۹ | ۱۲۲۹۹۶۶ | قم | 61 |
| | ۶.۲۰ | ۱۶۰۳۰۱۱ | ۴۶۸۷۸۲ | ۱۱۳۶۲۲۹ | کردستان | 62 |
| | ۸.۸۵ | ۳۱۶۴۷۱۸ | ۱۲۰۶۰۲۱ | ۱۸۵۸۵۸۷ | کرمان | 63 |
| | ۶.۹۵ | ۱۹۵۲۶۲۴ | ۶۸۳۸۱۹ | ۱۴۶۸۶۱۵ | کرمانشاه | 64 |
| | ۹.۲۰ | ۷۱۲۰۵۲ | ۲۱۵۵۹۱ | ۳۹۷۶۶۱ | کهگیلویه و بویراحمد | 65 |
| | ۶.۸۰ | ۱۸۶۸۸۱۹ | ۸۷۲۲۰۴ | ۹۹۵۶۱۵ | گلستان | 66 |
| | ۷.۹۲ | ۲۵۲۰۶۹۶ | ۹۲۷۶۷۰ | ۱۶۰۲۰۲۵ | گیلان | 67 |
| | ۶.۶۰ | ۱۷۶۰۶۴۹ | ۶۲۵۷۴۱ | ۱۱۲۴۹۰۸ | لرستان | 68 |
| | ۹.۰۲ | ۳۲۸۲۵۸۲ | ۱۲۸۶۴۴۹ | ۱۸۹۷۲۲۸ | مازندران | 69 |
| | ۵.۹۵ | ۱۶۲۹۹۷۵ | ۳۲۹۷۱۱ | ۱۰۸۹۷۶۴ | مرکزی | 70 |
| | ۶.۶۲ | ۱۷۷۴۹۱۵ | ۸۰۶۵۹۲ | ۹۷۱۸۲۲ | هرمزگان | 71 |
| | ۶.۵۶ | ۱۷۳۸۲۲۴ | ۶۴۱۰۷۷ | ۱۰۸۷۲۷۷ | همدان | 72 |
| | ۵.۳۱ | ۱۱۳۸۵۳۳ | ۱۶۷۱۷۸ | ۹۷۱۳۵۵ | یزد | 73 |
| | N.95. | ۲۹۹۹۴۳۷۰ | | | | 74 |

شکل ۴۶ -آماده‌سازی داده در محیط اکسل جهت ترسیم نیمدایره قطاعدار

برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده اول را رند کرده و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده را به دسته‌های مساوی تقسیم کرده، سپس با استفاده از معادله ۹ قطر نیم‌دایره هر دسته ( شکل ۴۵) محاسبه می شود. سپس در محیط ایلاستریتور، نیم‌دایره‌هایی با قطر هر دسته ترسیم کرده و از راست یا چپ و پایین با هم تراز می شود و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار

می‌گیرد. همین مراحل برای داده دوم نیز تکرار می‌شـــود. یک لژاند هم با توجه به رنگ هر قطاع برای نمایش اجزای مختلف آمار تهیه می‌شود. (شکل ۴۷)




شکل ۴۷ -نقشه با نماد سطحی (نیمدایره قطاعدار)

### ۲-۷-۲-۲-۷ مربع تقسیم شده

در صورتی‌که تعداد اجزای آمار بیش از یک جزء باشد و هدف، استفاده از نمادهای مختلفی در اطلس باشد، با این روش امکان نمایش چندین آمار به صورت همزمان وجود دارد.

طول ضلع مربع کل برای مجموع هر داده در محیط اکسل از (معادله 10) محاسبه می‌گردد. (شکل ۴۸)

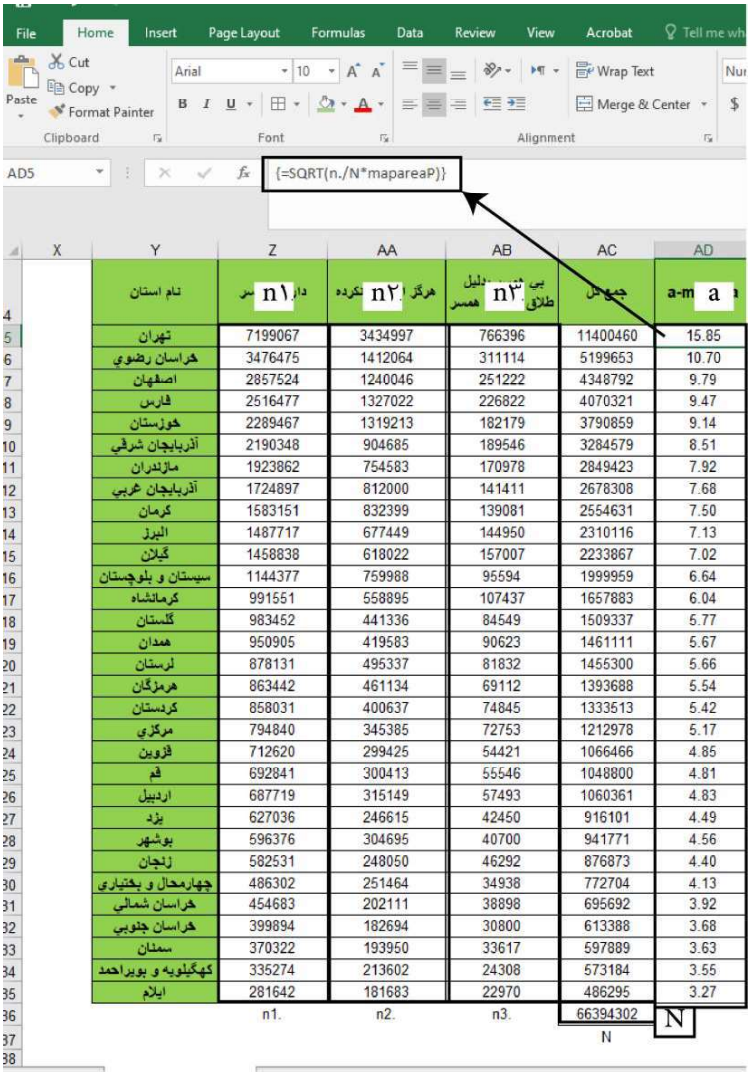
SQRT(n./N*mapAreaP) (معادله ۱۰)

که در این معادله روابط زیر برقرار است:

SQRT= جذر

n.= مقدار هر داده

N= مجموع کل داده‌ها




| نام استان | n1 | n2 | n3 | | a |
|---|---|---|---|---|---|
| تهران | 7199067 | 3434997 | 766396 | 11400460 | 15.85 |
| خراسان رضوي | 3476475 | 1412064 | 311114 | 5199653 | 10.70 |
| اصفهان | 2857524 | 1240046 | 251222 | 4348792 | 9.79 |
| فارس | 2516477 | 1327022 | 226822 | 4070321 | 9.47 |
| خوزستان | 2289467 | 1319213 | 182179 | 3790859 | 9.14 |
| آذربايجان شرقي | 2190348 | 904685 | 189546 | 3284579 | 8.51 |
| مازندران | 1923862 | 754583 | 170978 | 2849423 | 7.92 |
| آذربايجان غربي | 1724897 | 812000 | 141411 | 2678308 | 7.68 |
| كرمان | 1583151 | 832399 | 139081 | 2554631 | 7.50 |
| البرز | 1487717 | 677449 | 144950 | 2310116 | 7.13 |
| گيلان | 1458838 | 618022 | 157007 | 2233867 | 7.02 |
| سيستان و بلوچستان | 1144377 | 759988 | 95594 | 1999959 | 6.64 |
| كرمانشاه | 991551 | 558895 | 107437 | 1657883 | 6.04 |
| گلستان | 983452 | 441336 | 84549 | 1509337 | 5.77 |
| همدان | 950905 | 419583 | 90623 | 1461111 | 5.67 |
| لرستان | 878131 | 495337 | 81832 | 1455300 | 5.66 |
| هرمزگان | 863442 | 461134 | 69112 | 1393688 | 5.54 |
| كردستان | 858031 | 400637 | 74845 | 1333513 | 5.42 |
| مركزي | 794840 | 345385 | 72753 | 1212978 | 5.17 |
| قزوين | 712620 | 299425 | 54421 | 1066466 | 4.85 |
| قم | 692841 | 300413 | 55546 | 1048800 | 4.81 |
| اردبيل | 687719 | 315149 | 57493 | 1060361 | 4.83 |
| يزد | 627036 | 246615 | 42450 | 916101 | 4.49 |
| بوشهر | 596376 | 304695 | 40700 | 941771 | 4.56 |
| زنجان | 582531 | 248050 | 46292 | 876873 | 4.40 |
| چهارمحال و بختياري | 486302 | 251464 | 34938 | 772704 | 4.13 |
| خراسان شمالي | 454683 | 202111 | 38898 | 695692 | 3.92 |
| خراسان جنوبي | 399894 | 182694 | 30800 | 613388 | 3.68 |
| سمنان | 370322 | 193950 | 33617 | 597889 | 3.63 |
| كهگيلويه و بويراحمد | 336274 | 213602 | 24308 | 573184 | 3.55 |
| ايلام | 281642 | 181683 | 22970 | 486295 | 3.27 |
| | n1. | n2. | n3. | 66394302 | N |
| | | | | N | |

شکل ۴۸ -نحوه محاسبه ضلع مربع کل در محیط اکسل

سهم هر جزء از آمار از مربع کل از معادله 11 به دست می‌آید. (شکل ۵۰)

n1./ n.*a (معادله ۱۱)

n 2./ n.*a (معادله ۱۱)

n 3./ n.*a (معادله ۱۱)

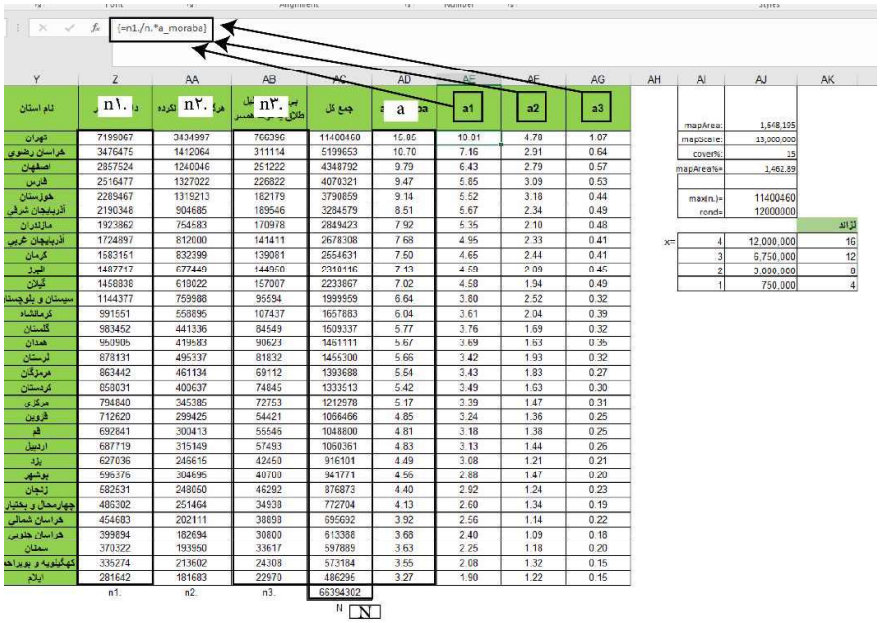
که در این معادله روابط زیر برقرار است:

n1.= جزء اول آمار (شکل ۵۰)

n2.= جزء دوم آمار

n3.= جزء سوم آمار

a= ضلع مربع کل




| نام استان | n1. | n2. کرده | n3. | جمع کل | a | a1 | a2 | a3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تهران | 7199067 | 3434997 | 766396 | 11400460 | 10.86 | 10.01 | 4.70 | 1.07 |
| خراسان رضوی | 3476475 | 1412064 | 311114 | 5199653 | 10.70 | 7.16 | 2.91 | 0.64 |
| اصفهان | 2857524 | 1240046 | 251222 | 4348792 | 9.79 | 6.43 | 2.79 | 0.57 |
| فارس | 2516477 | 1327022 | 226822 | 4070321 | 9.47 | 5.85 | 3.09 | 0.53 |
| خوزستان | 2269467 | 1319213 | 182179 | 3790859 | 9.14 | 5.52 | 3.18 | 0.44 |
| آذربایجان شرقی | 2190348 | 904685 | 189546 | 3284579 | 8.51 | 5.67 | 2.34 | 0.49 |
| مازندران | 1923862 | 754583 | 170978 | 2849423 | 7.92 | 5.35 | 2.10 | 0.48 |
| آذربایجان غربی | 1724897 | 812000 | 141411 | 2678308 | 7.68 | 4.95 | 2.33 | 0.41 |
| کرمان | 1583161 | 832399 | 139081 | 2554631 | 7.50 | 4.65 | 2.44 | 0.41 |
| البرز | 1487717 | 677440 | 144956 | 2310116 | 7.13 | 4.59 | 2.09 | 0.45 |
| گیلان | 1458838 | 619022 | 157007 | 2233867 | 7.02 | 4.58 | 1.94 | 0.49 |
| سیستان و بلوچستان | 1144377 | 759988 | 95594 | 1999959 | 6.64 | 3.80 | 2.52 | 0.32 |
| کرمانشاه | 991551 | 558896 | 107437 | 1657883 | 6.04 | 3.61 | 2.04 | 0.39 |
| گلستان | 983452 | 441336 | 84549 | 1509337 | 5.77 | 3.76 | 1.69 | 0.32 |
| همدان | 950905 | 419583 | 90623 | 1461111 | 5.67 | 3.69 | 1.63 | 0.35 |
| لرستان | 878131 | 495337 | 81832 | 1455300 | 5.66 | 3.42 | 1.93 | 0.32 |
| هرمزگان | 863442 | 461134 | 69112 | 1393688 | 5.54 | 3.43 | 1.83 | 0.27 |
| کردستان | 859031 | 400637 | 74845 | 1333513 | 5.42 | 3.49 | 1.63 | 0.30 |
| مرکزی | 794840 | 345385 | 72753 | 1212978 | 5.17 | 3.39 | 1.47 | 0.31 |
| قزوین | 712620 | 299425 | 54421 | 1066466 | 4.85 | 3.24 | 1.36 | 0.25 |
| قم | 692841 | 300413 | 55545 | 1048800 | 4.81 | 3.18 | 1.38 | 0.25 |
| اردبیل | 687719 | 315149 | 57493 | 1060361 | 4.83 | 3.13 | 1.44 | 0.26 |
| یزد | 627036 | 246616 | 42460 | 916101 | 4.49 | 3.08 | 1.21 | 0.21 |
| بوشهر | 596376 | 304695 | 40700 | 941771 | 4.56 | 2.88 | 1.47 | 0.20 |
| زنجان | 582631 | 249050 | 46292 | 876873 | 4.40 | 2.92 | 1.24 | 0.23 |
| چهارمحال و بختیار | 486302 | 251464 | 34938 | 772704 | 4.13 | 2.60 | 1.34 | 0.19 |
| خراسان شمالی | 454683 | 202111 | 38898 | 695692 | 3.92 | 2.56 | 1.14 | 0.22 |
| خراسان جنوبی | 399694 | 182694 | 30800 | 613388 | 3.68 | 2.40 | 1.09 | 0.18 |
| سمنان | 370322 | 193950 | 33617 | 597889 | 3.63 | 2.25 | 1.18 | 0.20 |
| کهگیلویه و بویراحمد | 335274 | 213602 | 24308 | 573184 | 3.55 | 2.08 | 1.32 | 0.15 |
| ایلام | 281642 | 181683 | 22970 | 486295 | 3.27 | 1.90 | 1.22 | 0.15 |
| | n1: | n2: | n3: | 68394302 | | | | |

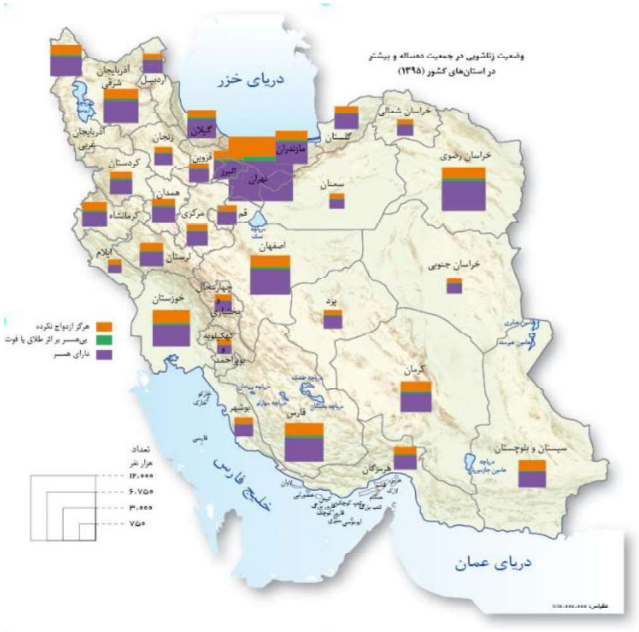
| | mapArea: | 1,648,195 |
|---|---|---|
| | mapScale: | 13,000,000 |
| | cover%: | 15 |
| | mapArea%= | 1,462.89 |
| | max(n.)= | 11400460 |
| | rond= | 12000000 |

| x= | | لژاند |
|---|---|---|
| 4 | 12,000,000 | 16 |
| 3 | 6,750,000 | 12 |
| 2 | 3,000,000 | 8 |
| 1 | 750,000 | 4 |

شکل ۴۹ -نحوه محاسبه اضلاع مربع‌های تقسیم شده و لژاند در محیط اکسل

در محیط ایلاستریتور با گزینه Rectangle، مستطیل‌هایی با عرض ضلع مربع کل و طول هر جزء محاسبه شده مربوط به هر داده را ترسیم (شکل۴۹) و همه را از وسط و پایین تراز کرده و در محل مربوط به آن در نقشه قرار می‌گیرد.

برای تهیه لژاند در محیط اکسل ابتدا ماکزیمم داده رند و فاصله بین صفر تا ماکزیمم داده به دسته‌های مساوی تقسیم، سپس با استفاده از معادله ۱۰ ضلع مربع هر دسته محاسبه می‌شود. سپس در محیط ایلاستریتور، مربع‌هایی با طول ضلع هر دسته ترسیم کرده و از راست و پایین با هم تراز می شود و در گوشه سمت چپ پایین نقشه قرار می‌گیرد. یک لژاند هم با توجه به رنگ هر جزء برای نمایش اجزای مختلف آمار تهیه می‌شود. (شکل ۵۰)




شکل ۵۰ - -نقشه با نماد سطحی (مربع تقسیم شده)

### ۲-۷-۲-۳ سمبل




شکل ۵۱ -نقشه با نماد سمبل

در مواردی که توزیع مکانی داده‌ها محدود باشد، می‌توان از نمادهای گرافیکی (سمبل) استفاده کرد. این نمادها می‌توانند از کتابخانه نماد نرم‌افزار Illustrator انتخاب یا به صورت سفارشی طراحی شوند. پس از انتخاب نماد مناسب، به تعداد مورد نیاز در موقعیت‌های مربوطه روی نقشه قرار می‌گیرند (شکل ۵۱).

#### ۲-۷-۲-۳-۱ سمبل واحدی

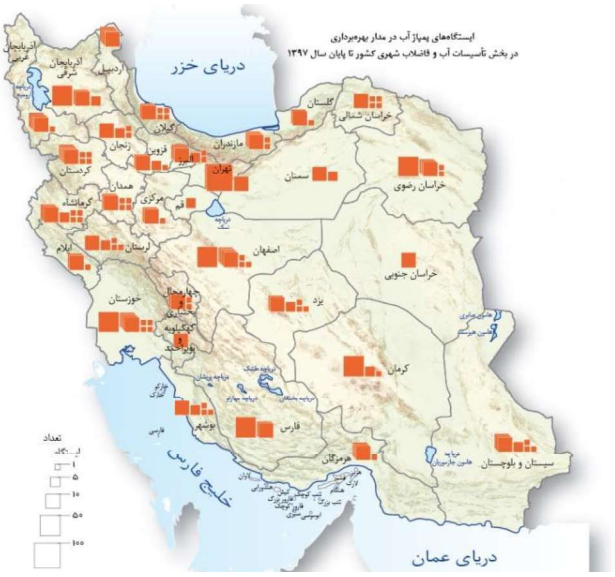
زمانی که نمایش عینی تعداد داده‌ها حائز اهمیت باشد، از این روش استفاده می‌شود.

در محیط اکسل، داده‌ها بر اساس ارزش مکانی (یکان، دهگان، صدگان و ...) در دسته‌های عددی (مانند ۱، ۵، ۱۰، ۵۰، ۱۰۰ و ...) گروه‌بندی می‌شوند (شکل ۵۲).



| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | شرکت | تعداد ایستگاه های پمپاژ آب در مدار بهره برداری-ایستگاه | 100 | 50 | 10 | 5 | 1 |
| 2 | تهران | ۲۱۰ | 2 | | 1 | | |
| 3 | خوزستان | ۹۴ | | 1 | 4 | | 4 |
| 4 | اصفهان | ۹۳ | | 1 | 4 | | 3 |
| 5 | خراسان رضوی | ۸۲ | | 1 | 3 | | 2 |
| 6 | آذربایجان شرقی | ۷۵ | | 1 | 2 | 1 | |
| 7 | فارس | ۷۰ | | 1 | 2 | | |
| 8 | کرمان | ۵۶ | | 1 | | 1 | 1 |
| 9 | کردستان | ۴۴ | | | 4 | | 4 |
| 10 | آذربایجان غربی | ۴۱ | | | 4 | | 1 |
| 11 | اردبیل | ۴۰ | | | 4 | | |
| 12 | کرمانشاه | ۳۹ | | | 3 | 1 | 4 |
| 13 | سیستان | ۳۸ | | | 3 | 1 | 3 |
| 14 | البرز | ۳۷ | | | 3 | 1 | 2 |
| 15 | مازندران | ۳۳ | | | 3 | | 2 |
| 16 | هرمزگان | ۳۱ | | | 3 | | 1 |
| 17 | یزد | ۲۸ | | | 2 | 1 | 3 |
| 18 | قزوین | ۲۶ | | | 2 | 1 | 1 |
| 19 | گیلان | ۲۴ | | | 2 | | 4 |
| 20 | همدان | ۲۴ | | | 2 | | 4 |
| 21 | چهار محال و بختیاری | ۲۲ | | | 2 | | 2 |
| 22 | ایلام | ۲۱ | | | 2 | | 1 |
| 23 | گلستان | ۲۱ | | | 2 | | 1 |
| 24 | مرکزی | ۲۱ | | | 2 | | 1 |
| 25 | بوشهر | ۱۸ | | | 1 | 1 | 3 |
| 26 | لرستان | ۱۸ | | | 1 | 1 | 3 |
| 27 | زنجان | ۱۷ | | | 1 | 1 | 2 |
| 28 | سمنان | ۱۵ | | | 1 | 1 | |
| 29 | خراسان شمالی | ۱۴ | | | 1 | | 4 |
| 30 | خراسان جنوبی | ۱۰ | | | 1 | | |
| 31 | کهگلویه و بویراحمد | ۱۰ | | | 1 | | |
| 32 | قم | ۵ | | | | 1 | |
| 33 | | 1276 | | | | | |

شکل ۵۲ -نحوه دسته‌بندی داده‌ها در محیط اکسل برای ترسیم نماد سمبل واحدی




شکل ۵۳ -نقشه سمبل واحدی

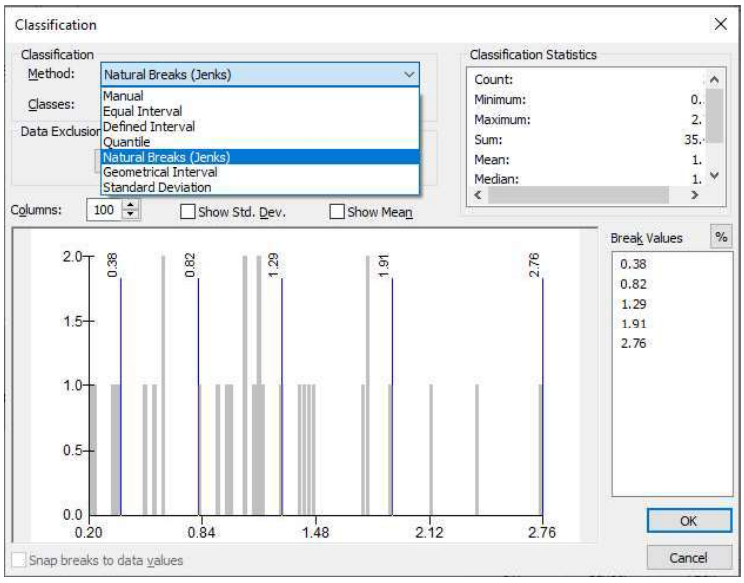
برای هر دسته، نمادهایی (مانند مربع) با ابعاد متناسب طراحی می‌شود. به عنوان مثال، برای نمایش عدد ۲۷ در مقیاس ۱:۱۵،۰۰۰،۰۰۰ می‌توان از دو مربع ۳ میلیمتری (نمایانگر ۲۰)، یک مربع ۲ میلیمتری (نمایانگر ۵) و دو مربع یک میلیمتری (نمایانگر ۲) استفاده کرد. این نمادها در کنار هم تراز شده و روی نقشه قرار می‌گیرند (شکل ۵۳).

سپس لژاند برای نمایش معنای هر دسته نماد و اندازه آن تهیه می‌شود.

### ۲-۷-۲-۴ نقشه کروپلت

برای نمایش پراکندگی پدیده‌هایی که کمی و آماری هستند از این روش استفاده می‌شود. نقشه‌های کروپلت عبارتند از مجموعه نقشه‌هایی که پراکنش مقادیر متوسط یا نسبت‌های محاسبه شده را بر اساس واحدهای مختلف نشان می‌دهد مانند نقشه تراکم جمعیت. این نقشه‌ها معمولاً با گام رنگی یا هاشور نشان داده می‌شوند. نکته مهم در تهیه نقشه‌های کروپلت یافتن سیستم طبقه‌بندی مناسب برای داده‌های مورد استفاده است. در واقع سیستم‌های طبقه‌بندی گوناگونی در این زمینه وجود دارند که چنانچه برای نمایش اطلاعات سیستم طبقه‌بندی مناسبی انتخاب نشود چه بسا کاربر سردرگم شود.

برای تهیه نقشه کروپلت، اطلاعات توصیفی مربوط به آمار شاخص را در محیط ArcGIS به نقشه مورد نظر متصل می‌شوند و پس از انتخاب یکی از روش‌های پیش فرض طبقه‌بندی در محیط ArcGIS که با داده تناسب دارد و انتخاب گام رنگی مناسب، طبقه‌بندی انجام می‌شود (شکل ۵۴) پس از طبقه‌بندی، خروجی نقشه به Illustrator منتقل و تنظیمات نهایی روی آن اعمال می‌شود (شکل ۵۵). اگر پراکنش آمار به‌صورت نرمال (منظم) باشد از دو روش "Equal interval", "Standard devision" و اگر پراکنش داده غیرنرمال (نامنظم) بود از دو روش "Natural break","Quantile" برای طبقه‌بندی استفاده می‌شود.



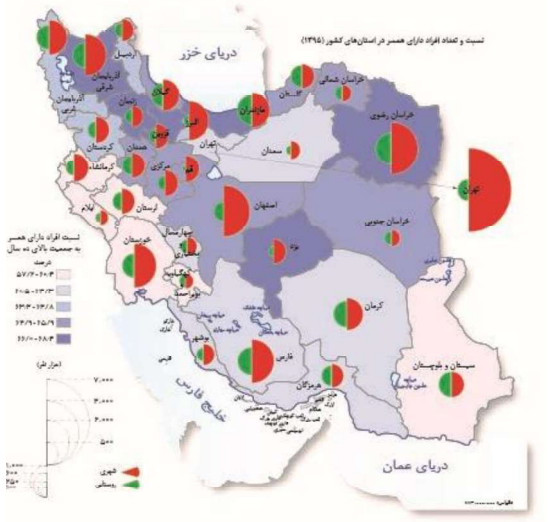

شکل ۵۴ -کلاسه‌بندی داده‌ها در محیط **ArcGIS**




شکل ۵۵ -نقشه کروپلت (گام رنگی)

تلفیق روش‌ها: برای انتقال اطلاعات بیشتر، می‌توان روش‌های مختلف را ترکیب کرد. به عنوان مثال، می‌توان یک نقشه کروپلت را با نمودارهای میله‌ای یا دایره‌ای که درون واحدهای جغرافیایی قرار می‌گیرند، ترکیب نمود (شکل ۵۶).

پایگاه نقشه‌ای: (Base Map) نقشه‌های پایه مورد نیاز برای اطلس‌های ملی در مقیاس‌های مختلف، از پیش آماده شده‌اند. مشخصات لایه‌ها و عوارض موجود در این نقشه‌ها در جدول زیر ارائه شده است:




شکل ۵۶ -ترکیب نقشه گام رنگی با نیم‌دایره

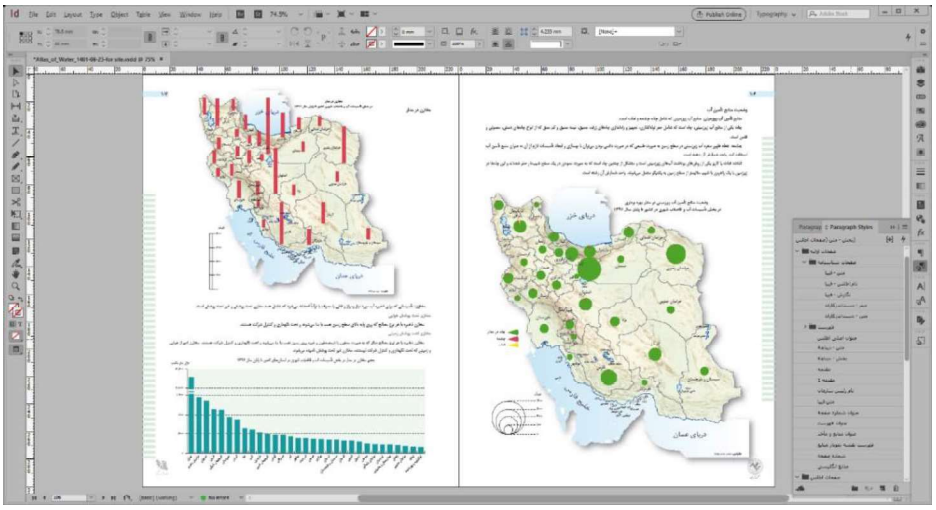
**جدول ۲-مشخصات لایه‌ها و عوارض موجود در نقشه‌ها**

| | مشخصات لایه‌ها و عوارض موجود در نقشه‌های اطلس | | مقیاس نقشه‌ها | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ۱:۱۰,۰۰۰,۰۰۰ | ۱:۱۳,۰۰۰,۰۰۰ | ۱:۱۵,۰۰۰,۰۰۰ | ۱:۱۸,۰۰۰,۰۰۰ |
| ۱ | عنوان نقشه | XNazanin | اندازه: ۹ | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ |
| ۲ | اسامی استان | XNazanin _Regular<br>Color:Black (0,0,0,100) | اندازه: ۹ | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ |
| ۳ | اسامی دریاها | XNazanin _Regular<br>Color:Blue (100,75,0,0) | اندازه:۱۳ | اندازه:۱۱ | اندازه:۱۰ | اندازه:۹ |
| ۴ | اسامی جزایر | XNazanin _Regular<br>Color:Black (0,0,0,100) | اندازه ۵ | اندازه:۴/۵ | اندازه:۴ | اندازه:۳/۵ |
| ۵ | اسامی دریاچه‌ها | XNazanin _Regular<br>Color :Blue (100,75,0,0) | اندازه ۵ | اندازه:۴/۵ | اندازه:۴ | اندازه:۳/۵ |
| ۶ | حدود استان | Object:Close, Basic<br>Stroke color:Gray60%<br>Fill Color:none | ضخامت خط:۰/۳ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲۵ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱۵ میلیمتر |
| ۷ | حدود دریاها | Object:Stroke, Basic<br>Stroke<br>Color:Blue(100,75,0,0)<br>Fill Color:Blue(25,0,0,0) | ضخامت خط:۰/۳ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲۵ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱۵ میلیمتر |
| ۸ | حدود جزایر | Object:Close, Basic<br>Stroke<br>Color:Blue(100,75,0,0)<br>Fill Color:Blue(0,0,15,0) | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر |
| ۹ | حدود دریاچه‌ها | Object:Close, Basic<br>Stroke<br>Color:Blue(100,75,0,0)<br>Fill Color:Blue(25,0,0,0) | ضخامت خط:۰/۳ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲۵ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱۵ میلیمتر |
| ۱۰ | حدود مرزی | Object: Stroke, Basic<br>StrokeColor:Gray60% | ضخامت خط:۰/۴ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۳ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲۵ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۲ میلیمتر |
| ۱۱ | عدد مقیاس | XYekan_Regular<br>Color :Black (0,0,0,100) | اندازه ۷ | اندازه ۵ | اندازه:۴/۵ | اندازه:۴ |
| ۱۲ | گراف‌های نقشه | استفاده از گراف به شکل‌های مختلف با درصد پوشش ۱۲ تا ۱۵ درصد از سطح نقشه در هر مقیاس | – | – | – | – |
| ۱۳ | عنوان لژاند | XNazanin _Regular<br>Color :Black (0,0,0,100) | اندازه ۸ | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ |
| ۱۴ | واحد لژاند | XNazanin _Regular<br>Color :Black (0,0,0,100) | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ | اندازه:۴ |
| ۱۵ | اعداد لژاند | XYekan_Regular<br>Color :Black (0,0,0,100) | اندازه ۸ | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ |
| ۱۶ | متن لژاند | XNazanin _Regular<br>Color :Black (0,0,0,100) | اندازه ۷ | اندازه ۶ | اندازه ۵ | اندازه:۴ |
| ۱۷ | گراف لژاند | Object:Path, Basic<br>Color :Black (0,0,0,100) | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر | ضخامت خط:۰/۱ میلیمتر |
| ۱۸ | زمینه نقشه | Hill (تصویر لینک شده)<br>No Hill(رنگ رنگی برای نقشه‌های کروپلت) | – | – | – | – |

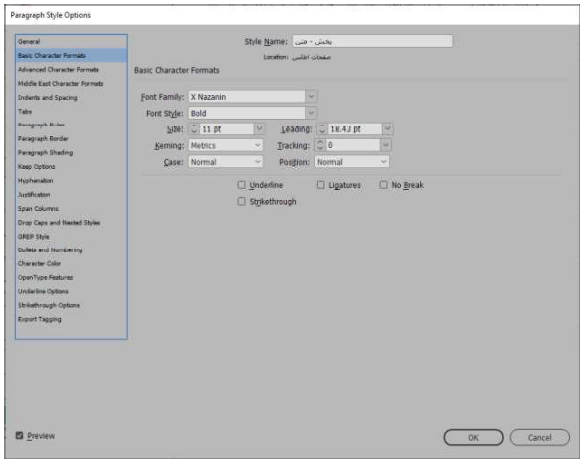
پس از تعیین مقیاس نقشه مورد نظر با توجه به موضوع، المان‌های گرافیکی مرتبط با آمار و اطلاعات محاسبه شده، ترسیم و به نقشه‌ها افزوده می‌شوند.

## ۸-۲ جانمایی عناصر و المان‌های گرافیکی

در این مرحله در نرم‌افزار InDesign، صفحات ساخته شده در مرحله اول صفحه‌بندی، کامل می شود به این صورت که المان‌های گرافیکی شامل نقشه، نمودار و جدول جایگذاری می‌شوند و مشخصات متون مرتبط با اطلس مورد نظر که در مرحله طراحی اولیه صفحات، در محیط InDesign وارد شده‌اند طبق جدول شماره 3 در منوی Paragraph style اعمال می‌شود و فصل‌بندی کامل می‌شود. (شکل ۵۷ و ۵۸)



شکل ۵۷ -صفحه‌بندی و استایل دهی متون در محیط **Indesign**




شکل ۵۸ -استایل‌دهی متون در منوی **Paragraph style** در محیط **InDesign** **options**

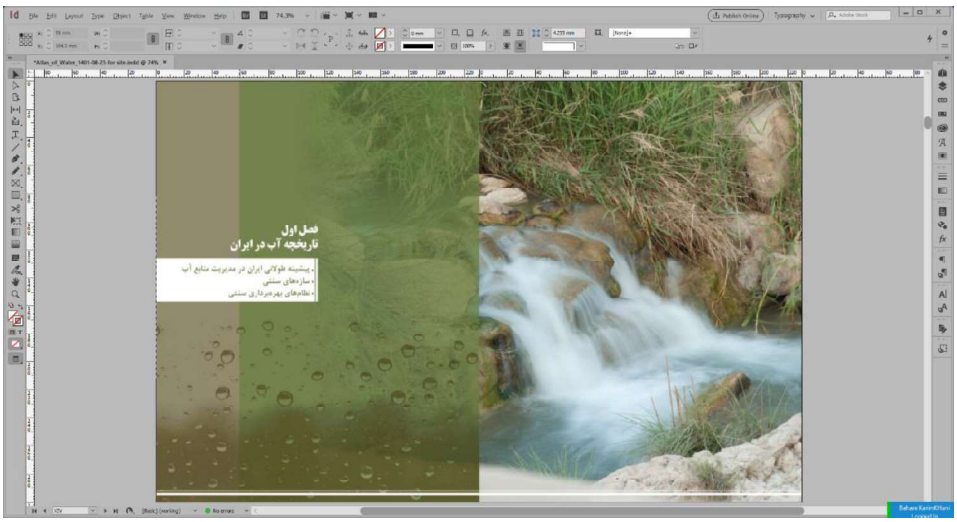
جدول ۳- مشخصات متون موجود در اطلس

| مشخصات متون موجود در اطلس | | | |
|---|---|---|---|
| | نوع فونت | رنگ (CMYK) | اندازه |
| عنوان دیباچه و سخن نخست | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۲۸<br>Leading:33.6 |
| عنوان مقدمه | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۲۸<br>Leading:33.7 |
| متن دیباچه و سخن نخست | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |
| متن مقدمه | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.9 |
| بخش دیباچه | XNazanin _Bold | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.9 |
| عنوان اصلی اطلس | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۸۰<br>Leading:96 |
| تیتر دست‌اندرکاران | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۲۴<br>Leading:28.8 |
| متن دست‌اندرکاران | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |
| نام اطلس در فیپا | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۳۰<br>Leading:36 |
| متن فیپا | XNazanin _Bold | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۷<br>Leading:8.4 |
| سرفصل فهرست | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۳۰<br>Leading:36 |
| فصل فهرست | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۸<br>Leading:19 |
| بخش فهرست | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۰،۵<br>Leading:13.2 |
| زیربخش فهرست | XNazanin _Regular | طوسی ۸۵٪ (۰،۰،۰،۸۵) | سایز:۱۰<br>Leading:12 |
| زیر زیربخش فهرست | XNazanin _Regular | طوسی ۷۰٪ (۰،۰،۰،۷۰) | سایز:۹،۵<br>Leading:11.4 |
| زیر زیر زیربخش فهرست | XNazanin _Regular | طوسی ۵۵٪ (۰،۰،۰،۵۵) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |
| متن اصلی اطلس | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |
| بخش متن | XNazanin _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۱<br>Leading:18.43 |
| زیربخش متن | XNazanin _Regular | طوسی ۸۵٪ (۰،۰،۰،۸۵) | سایز:۱۰<br>Leading:12 |
| زیر زیربخش متن | XNazanin _Regular | طوسی ۷۰٪ (۰،۰،۰،۷۰) | سایز:۹،۵<br>Leading:11.4 |
| زیر زیر زیربخش متن | XNazanin _Regular | طوسی ۵۵٪ (۰،۰،۰،۵۵) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| لیست متن | XNazanin _Regular_Bullet | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۹<br>Leading:10.8 |
| عنوان توضیحات داخل کادر | XKerman_Bold | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۳<br>Leading:15.6 |
| توضیحات داخل کادر | XKerman_Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۰<br>Leading:14 |
| لیست متن داخل کادر | XKerman_Regular _Bullet | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۱۰<br>Leading:15 |
| سرفصل‌ها | IranNastaeliq _Regular | مشکی (۰،۰،۰،۱۰۰) | سایز:۳۶<br>Leading:43.2 |

## ۹-۲ طراحی گرافیکی صفحات اطلس و طراحی جلد و صفحه‌بندی نهایی

پس از قرارگیری کلیه متون، تصاویر و المان‌های گرافیکی (شامل نقشه‌ها، نمودارها و جداول) در محیط Adobe InDesign، هماهنگی و یکپارچگی این عناصر و همچنین صحت محتوای هر فصل مورد بازبینی قرار می‌گیرد. در ادامه، فرآیندهای نهایی شامل: صفحه‌بندی اصولی و استاندارد، ایجاد فهرست‌های تفصیلی و طراحی نهایی جلد اطلس انجام می‌پذیرد. (شکل‌های ۵۹ و ۶۰)




شکل ۵۹ -طراحی صفحات اطلس

همچنین در این مرحله، بخش‌های تکمیلی شامل فهرست تفصیلی نقشه‌ها، جداول و نمودارها، بخش تعاریف و مفاهیم پایه، بخش منابع و مآخذ تهیه و گردآوری می‌شوند.

ترتیب نهایی صفحات اطلس به شرح زیر می‌باشد:

صفحه آغازین (بسم‌الله)، صفحه معرفی و مشخصات دست‌اندرکاران اطلس، سخن نخست یا پیشگفتار، فهرست مطالب، صفحات محتوایی فصول اصلی اطلس، فهرست نقشه‌ها، جداول و نمودارها، بخش تعاریف و مفاهیم و بخش منابع و مآخذ

## ۲-۱۰ کنترل کارتوگرافی و کنترل نهایی

پس از اتمام طراحی گرافیکی و جلد، یک بازبینی جامع و کنترل کیفیت نهایی بر روی کلیه المان‌های اطلس شـــامل کنترل فنی و کارتوگرافی تمامی نقشه‌ها و المان‌های گرافیکی و ویرایش و بازبینی ادبی کلیه متون و محتوای نوشتاری انجام می‌شود. این فرآیند جامع کنترل کیفیت به عنوان ضامن نهایی اجرای استانداردهای اطلس، از طریق اعمال چک‌لیست‌های تخصصی در سه سطح کنترل داده، کنترل نقشه و کنترل صفحه‌آرایی در تمامی مراحل تولید اعمال می‌گردد؛ همگام با این ارزیابی‌های فنی، اســـتقرار یک نظام کنترل نســـخه‌ها با بهره‌گیری از الگوی نام‌گذاری ســـاختاریافته جهت مدیریت یکپارچه تغییرات، جلوگیری از تداخل فایل‌ها و امکان ردیابی دقیق تاریخچه ویرایش اسناد در طول چرخه تولید الزامی است. جزئیات این مراحل و همچنین چک لیست کنترل نهایی در فصل سوم بخش ۳-۶ ارائه شده است.




شکل ۶۰ -طراحی صفحات اطلس

## ۲-۱۱ درخواست مجوز فیپا و شابک و دریافت مجوز چاپ از وزارت ارشاد

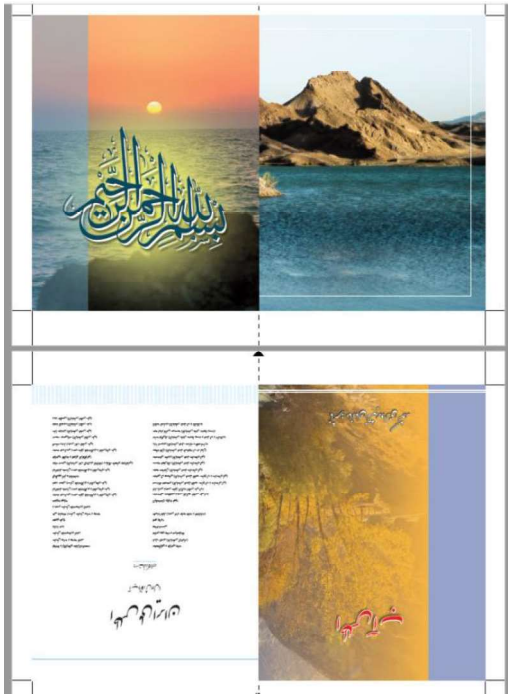
مطابق با مسئولیت‌های تعیین شده برای تیم انتشار و توزیع در فصل ۱ بخش ۱-۳-۳، در این مرحله فایل نهایی اطلس با فرمت Pdf توسط اداره روابط عمومی و امور بین‌الملل به وزارت ارشاد ارسال می‌گردد و مجوزهای لازم برای چاپ شامل شماره فیپا (فهرست‌نویسی پیش از انتشار)، شماره شابک (شماره استاندارد بین‌المللی کتاب) و مجوز رسمی چاپ دریافت می‌گردد که در صفحه شناسنامه کتاب درج می‌شوند. (شکل ۶۱)

| | | |
|---|---|---|
| **سرشناسه** | : | سازمان نقشه‌برداری کشور |
| **عنوان و نام پدیدآور** | : | **اطلس آب**/ مجری طرح سازمان نقشه‌برداری کشور؛ طراحی، اجرا و نظارت کارتوگرافی مدیریت نقشه‌نگاری و اطلس‌های ملی سازمان نقشه‌برداری کشور. |
| **مشخصات نشر** | : | **تهران:** سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۴۰۰. |
| **مشخصات ظاهری** | : | **۱۴۰ ص.:** مصور (رنگی)، نمودار، نقشه (رنگی).؛ ۱۷*۲۴ س‌م. |
| **شابک** | : | ۱٬۰۰۰٬۰۰۰ ریال :۴-۷۵-۶۹۲۲-۹۶۴-۹۷۸ |
| **وضعیت فهرست‌نویسی** | : | فیپا |
| **موضوع** | : | آب، منابع -- ایران -- نقشه‌ها |
| | : | .Water- Supply- - Iran- - Maps |
| | | آب، منابع -- ایران -- جدول‌ها و نمودارها |
| | | .Water- Supply- - Iran- - Charts, diagrams, etc |
| **شناسهٔ افزوده** | : | سازمان نقشه‌برداری کشور. مدیریت نقشه‌نگاری و اطلس‌های ملی |
| **رده‌بندی کنگره** | : | GB۷۹۲ |
| **رده‌بندی دیویی** | : | ۵۵۱ / ۴۸۰۹۵۵ |
| **شمارهٔ کتاب‌شناسی ملی** | : | ۸۷۴۸۲۹۵ |
| **اطلاعات رکورد کتابشناسی** | : | فیپا |


شکل ۶۱ -مجوز فیپا

## ۲-۱۲ تهیه فیلم

پس از نهایی شدن فایل و دریافت مجوزها، با در نظر گرفتن ابعاد زینک مورد استفاده در دستگاه چاپ، صفحات اطلس با چیدمان و ترتیب مشخصی برای مرحله بعدی آماده‌سازی می‌شوند. (شکل ۶۲)



شکل ۶۲ -تهیه فیلم اطلس برای چاپ

## ۲-۱۳ چاپ و صحافی

در مرحله پایانی، فیلم‌های تهیه‌شده به بخش چاپخانه ارسال شده و فرآیند چاپ اطلس به روش افست یا دیجیتال انجام می‌پذیرد. در نهایت، محصول چاپ‌شده با استفاده از مناسب‌ترین روش صحافی، به شکل نهایی خود تبدیل می‌شود.

# فصل سوم

# استانداردها و الزامات فنی

## ۳-۱-مقدمه

کیفیت و یکپارچگی محصول نهایی پروژه یعنی اطلس ملی، در گرو رعایت اصول و ضوابط فنی دقیق و استاندارد است. بدون رعایت این اصول، خروجی پروژه ممکن است ناهمگون، غیرعلمی و با قابلیت استفاده محدود باشد. این فصل به عنوان نقشه‌راه تضمین کیفیت فنی، کلیه استانداردهای لازم در حوزه‌های مکانی، داده‌ای، کارتوگرافی، کنترل کیفیت و خروجی را تعیین می‌نماید تا محصول نهایی از بالاترین دقت، زیبایی‌شناسی و قابلیت تعامل برخوردار گردد.

## ۳-۲-استانداردهای مکانی و نقشه‌ای

پایه هر اطلس، نقشه‌های دقیق و استاندارد آن است. این بخش، چارچوب هندسی و مبانی نمایش مکانی تمامی اطلاعات را تعریف می‌کند.

### 3-2-1- سیستم‌مبنای مسطحاتی و سیستم تصویر مورداستفاده در نقشه‌ها

مبنای مسطحاتی ملی (Iranian Geodetic Datum) تحت عنوان IRGD2010 شناخته می‌شود و تمامی نقشه ها و اطلاعات مکانی در ایران می‌بایست در این مبنای مسطحاتی تهیه و ارائه شوند. لازم به ذکر است؛ با توجه به تغییر مختصات ایستگاه‌های دائمی ژئودینامیک ایران در طول سال به علت حرکات تکتونیکی پوسته زمین در کشور، زمین لرزه، پدیده فرونشست و دیگر عوامل، پایش پیوسته مختصات ایستگاه‌ها از ملزومات اصلی به روز نگهداری چارچوب مرجع مختصات ملی است و بر اساس پردازش‌های سازمان نقشه برداری کشور در دوره زمانی مشخص، نسخه‌های به روز شده مبنای مسطحاتی ملی محاسبه و در اختیار کاربران قرار می گیرد. همچنین در حال حاضر برای نمایش عوارض بر روی نقشه از سیستم تصویر جهانی UTM استفاده می گردد.

### 3-2-2-سیستم تصویر و مختصات ملی برای خروجی نقشه

اگرچه پردازش داده‌ها در یک چارچوب جهانی انجام می‌شود، اما برای ارائه نهایی نقشه‌ها در قالب چاپ یا نمایش صفحه‌ای، نیاز به تبدیل داده‌ها به یک سیستم تصویر کارتوگرافی مناسب است که کمترین اعوجاج را برای منطقه مورد مطالعه ایجاد کند و مقیاس یکنواختی در سرتاسر نقشه برقرار نماید. انتخاب این سیستم تصویر به محدوده جغرافیایی نقشه بستگی دارد.

برای نقشه‌های مقیاس ملی ایران با توجه به گستردگی طولی و عرضی کشور، استفاده از سیستم تصویر مخروطی لامبرت ایران توصیه می‌شود. این سیستم تصویر که به طور خاص برای پهنه ایران طراحی و بهینه‌سازی شده است، قادر است با حداقل خطا، مختصات کروی زمین را بر روی یک صفحه دو بعدی نمایش دهد و برای تولید نقشه‌های کلی و موضوعی در مقیاس ملی گزینه‌ای ایده‌آل است. جدول ۱-۳ پارامترهای مربوط به این سیستم مختصات را نمایش می‌دهد.

جدول ۴_ پارامترهای سیستم تصویر Lombert of Iran

| پارامتر | مقدار |
|---|---|
| نام سیستم تصویر | Lambert_Conformal_Conic |
| دیتوم مبنا | WGS84 |
| نصف‌النهار مبدأ (مرکزی) | 54 °00' 00" شرقی |
| مدار استاندارد اول | 32 ° 00' 00" شمالی |
| مدار استاندارد دوم | 36 ° 00' 00" شمالی |
| مبدأ عرض جغرافیایی | 32 ° 00' 00" شمالی |
| مختصات مبدأ(False Easting) | صفر متر (گاهی ۱،۰۰۰،۰۰۰ متر برای اعداد مثبت) |
| مختصات مبدأ(False Northing) | صفر متر (گاهی صفر یا مقادیر دیگر) |
| واحد | متر |

در مواردی که نیاز به تهیه نقشه‌های بزرگ‌مقیاس در محدوده‌های جغرافیایی خاص باشد، از سیستم تصویر استوانه‌ای عرضی مرکاتور [1] استفاده می‌شود. در این سیستم، کره زمین به ۶۰ زون ۶ درجه‌ای تقسیم شده و نقشه بر اساس موقعیت منطقه در زون مربوطه ترسیم می‌گردد. با این حال، باید توجه داشت که سیستم UTM برای نمایش مناطق وسیعِ چند زونی یا نقشه‌های سراسری و جهانی، به دلیل افزایش اعوجاج و خطا در لبه‌های زون، دارای محدودیت‌های فنی است. لذا بهره‌گیری از این سیستم صرفاً محدود به نقشه‌هایی خواهد بود که عمدتاً در یک زون مشخص قرار می‌گیرند و برای نمایش محدوده‌های گسترده‌تر که چندین زون را در بر می‌گیرند، استفاده از سیستم‌های تصویر یکپارچه و مناسبِ آن محدوده (نظیر سیستم تصویر مخروطی لامبرت برای کل کشور) الزامی است.

### 3-2-3-ثبت دیتوم در متادیتا

صرف تبدیل و نمایش داده‌ها در سیستم تصویر مناسب کافی نیست. برای حفظ سابقه علمی و امکان بازتولید یا استفاده صحیح از داده‌ها در آینده، ذکر صریح و کامل دیتوم مرجع و پارامترهای دقیق سیستم تصویر استفاده‌شده در سند متادیتای هر لایه مکانی الزامی است. این اطلاعات حیاتی، بخشی جدایی‌ناپذیر از داده بوده و عدم ثبت آن، ارزش فنی و قابلیت ردگیری نقشه را به شدت کاهش می‌دهد.

### 3-2-4-مقیاس‌های مجاز و کاربرد

انتخاب مقیاس نقشه‌ها تابعی مستقیم از قطع فیزیکی اطلس ، تراکم اطلاعاتی و خوانایی بصری است. بدین منظور مجموعه‌ای از مقیاس‌های استاندارد پیشنهادی شامل **۱:۱۰،۰۰۰،۰۰۰**، **۱:۱۳،۰۰۰،۰۰۰**، **۱:۱۵،۰۰۰،۰۰۰** و **۱:۱۸،۰۰۰،۰۰۰** جهت ایجاد وحدت رویه در صفحه‌آرایی و انطباق بهینه با کادربندی صفحات تعیین می‌گردند. در این نظام‌بندی، رعایت تناسب میان مقیاس و سطح محتوا

[1] Universal Transverse Mercator coordinate system (UTM)

الزامی است؛ به‌گونه‌ای که از مقیاس‌های بزرگ‌تر برای نقشه‌های اصلی که نیازمند نمایش جزئیات دقیق مکانی و تفکیک شهرستان‌ها هستند استفاده شود و مقیاس‌های کوچک‌تر به نقشه‌های جانبی، نمودارهای مقایسه‌ای یا موضوعات کلان و نمادین که صرفاً نمایش الگوی کلی توزیع در پهنه سرزمین مدنظر است، اختصاص یابد.

### 3 – 5-2 -لایه‌های نقشه پایه

هر نقشه موضوعی در اطلس ملی می‌بایست بر بستری یکپارچه و استاندارد از اطلاعات جغرافیایی پایه ترسیم گردد. این لایه پایه [۱] نه تنها زمینه مکانی مشترکی برای درک و تفسیر صحیح اطلاعات موضوعی توسط کلیه کاربران از برنامه‌ریزان تا عموم مردم فراهم می‌آورد، بلکه با ایجاد یک چارچوب مرجع ثابت، امکان مقایسه و تحلیل همزمان چندین نقشه موضوعی را نیز تسهیل می‌نماید. یک لایه پایه استاندارد و کامل، خوانایی نقشه را افزایش داده و به بیننده در جهت‌یابی و درک روابط مکانی بین پدیده‌ها کمک شایانی می‌کند. حداقل اجزای ضروری که باید در ترکیب این لایه پایه گنجانده شوند عبارتند از:

#### 3-2-5-1-مرزهای اداری و سیاسی

این لایه به عنوان مهم‌ترین عنصر مرجع، سلسله‌مراتب تقسیمات کشوری و موقعیت نسبی عوارض را مشخص می‌کند. لایه مرزها باید شامل مرزهای بین‌المللی برای نقشه‌هایی که کل کشور یا منطقه بین‌المللی را پوشش می‌دهند، مرزهای استانی و مرزهای شهرستانی اگر محدوده تنها شامل ایران باشد.

#### 3-2-5-2-عوارض طبیعی

این بخش شامل عوارض آبی نظیر دریاچه‌ها و دریاها می‌باشد. افزون بر آن، جهت نمایش ناهمواری و درک بهتر مورفولوژی زمین، استفاده از لایه سایه‌روشن [۲] که مبتنی بر بهترین و دقیق‌ترین مدل رقومی ارتفاعی موجود در زمان تولید اطلس باشد، الزامی است. این لایه با شبیه‌سازی تابش نور، برجستگی‌های طبیعی مانند کوه‌ها، دره‌ها و فلات‌ها را به شکلی بصری و مؤثر نمایش می‌دهد و بعد سوم را به نقشه‌های دوبعدی می‌افزاید. نکته حائز اهمیت در به‌کارگیری این لایه، تنظیم دقیق شدت اثرگذاری آن است؛ بدین منظور، اعمال شفافیت در بازه ۲۰ تا ۳۰ درصد ضروری است تا ضمن حفظ اثر بصری ناهمواری‌ها، از تداخل رنگی، تیرگی بیش از حد پس‌زمینه یا کاهش خوانایی لایه‌های موضوعی و دیگر عناصر اطلاعاتی جلوگیری شود. رعایت این ترکیب استاندارد در لایه پایه، ضمن حفظ انسجام در تمامی نقشه‌های اطلس، باعث می‌شود محصول نهایی نه تنها از نظر فنی دقیق، بلکه از نظر بصری غنی و برای کاربر نهایی کاملاً گویا و کاربرپسند باشد.

## ۳-۳- استانداردهای داده‌ای و متادیتا

اعتبار اطلس، مستقیماً به اعتبار داده‌های تشکیل‌دهنده آن وابسته است. این بخش استانداردهای پذیرش، نگهداری و توصیف داده‌ها را مشخص می‌کند.

---

[۱] Basemap

[۲] Hill shade

### 3-3-1-قالب‌های داده مجاز

داده‌های مکانی و لایه‌های برداری باید در قالب‌های استاندارد و قابل تبادل (نظیر GeoPackage، File Geodatabase یا Shapefile) تهیه و سازماندهی شوند تا ضمن تضمین یکپارچگی ساختاری، محدودیت‌های فنی فرمت‌های قدیمی مرتفع گردد. همچنین فایل نهایی جهت ویرایش و خروجی گرافیکی، باید در قالب‌های سازگار با نرم‌افزارهای برداری استاندارد (نظیر Adobe Illustrator) ذخیره شود. در خصوص داده‌های آماری، فایل‌های خام و جدولی باید در قالب‌های Excel (XLSX) یا CSV با رعایت ساختار ستونی منظم، کدگذاری استاندارد UTF-8 و به همراه مستندات کامل ارائه گردند.

### 3-3-2-الزامات فراداده [1]

کلیه مجموعه‌داده‌های مکانی و توصیفی باید همراه با سند فراداده مدون و منطبق بر استانداردهای مرجع بین‌المللی (به‌ویژه استاندارد ISO 19115) یا استاندارد ملی پروفایل فراداده مکانی تهیه و تحویل گردند. این سند استاندارد که به عنوان شناسنامه فنی و حقوقی داده عمل می‌کند، جهت تضمین تبادل‌پذیری [2]، ردیابی منشأ و ارزیابی کیفیت در بستر زیرساخت داده‌های مکانی ضروری است. بر اساس ساختار استاندارد مذکور، فراداده باید حداقل شامل شناسه و عنوان یکتا (توصیف‌گر ماهیت داده)، مشخصات مالک و ارگان متولی (منبع تولید)، تاریخ دقیق جمع‌آوری یا بازه زمانی پوشش، شرح روش‌شناسی تولید باشد. فراداده در بخش شرح روش‌شناسی نیز باید شامل ابزارها، الگوریتم‌های پردازش، اطلاعات تماس واحد مسئول، تاریخچه به‌روزرسانی‌ها و در نهایت شرایط دسترسی و مجوزهای قانونی بهره‌برداری باشد. با انجام این فرآیند مدیریت صحیح چرخه حیات داده، امکان جستجو و استفاده پایدار از اطلاعات در بلندمدت فراهم گردد.

### 3-3-3-دقت مطلوب و اصول ترسیم

کیفیت فنی و کاربردپذیری یک نقشه، علاوه بر صحت داده‌های مبنایی، به شدت متأثر از رعایت اصول مربوط به دقت مکانی و تعادل بصری در طراحی آن است. این دو اصل مکمل یکدیگر بوده و رعایت همزمان آن‌ها، نقشه‌ای را تولید می‌کند که هم از نظر علمی قابل اعتماد و هم از نظر ارتباط بصری مؤثر است.

#### 3-3-3-1-دقت مکانی

دقت موقعیت‌یابی عوارض در نقشه، هسته اعتبار علمی هر اثر کارتوگرافیک محسوب می‌شود. دقت عوارض می‌بایست با مقیاس نهایی نقشه تناسب کامل داشته باشد. بر اساس استانداردهای پذیرفته‌شده کارتوگرافی که در رابطه ۳-۱ نیز قابل مشاهده است، حداکثر خطای مجاز موقعیت یک عارضه در نقشه‌های چاپی نباید از ۰٫۵ میلی‌متر در مقیاس نقشه تجاوز کند. این مقدار، معیار عینی برای ارزیابی دقت است.

---

[1] Metadata

[2] Interoperability

حداکثر خطای مجاز (متر) = ۰,۰۰۰۵ (متر) × مخرج مقیاس ( رابطه ۳-۱ )

به عنوان مثال، برای نقشه‌ای با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰،۰۰۰:

خطای مجاز = ۰,۰۰۰۵ × ۱۰،۰۰۰،۰۰۰ = ۵،۰۰۰ متر (۵ کیلومتر)

این بدین معناست که موقعیت یک شهر یا مرز در این نقشه، حداکثر می‌تواند ۵ کیلومتر با موقعیت واقعی خود در زمین اختلاف داشته باشد. طبیعی است که با افزایش مقیاس، این خطای مجاز به طور متناسب کاهش می‌یابد. داده‌های مکانی خام مورد استفاده در تولید نقشه باید از دقتی معادل یا بهتر از این حد استاندارد برخوردار باشند.

### 3-3-3-2-اصل پوشش متوازن

خوانایی و تأثیرگذاری بصری یک صفحه اطلس، مستقیماً به چگالی و توزیع المان‌های گرافیکی آن وابسته است. یک صفحه شلوغ و مملو از اطلاعات، کاربر را سردرگم می‌کند. در حالی که صفحه‌ای با عناصر پراکنده و کم، غیرحرفه‌ای و ضعیف به نظر می‌رسد. برای دستیابی به نقطه تعادل مطلوب، سطح اشغال کل المان‌های گرافیکی اصلی در هر صفحه، باید بین ٪۱۲ تا ٪۱۵ از کل مساحت مفید صفحه باشد. این محدوده بر اساس اصول طراحی گرافیک و تجربه کارتوگرافی تعیین شده است. درصد کمتر از ۱۲، باعث خالی و بی‌محتوا به نظر رسیدن صفحه، و درصد بیشتر از ۱۵، منجر به شلوغی، کاهش فضاهای سفید حیاتی برای استراحت چشم و دشوار شدن تمرکز بر اطلاعات کلیدی می‌گردد. رعایت این اصل، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق در مرحله طراحی اولیه ماکت و نظارت مستمر در حین اجرای صفحه‌آرایی نهایی است.

## ۳-۴- استانداردهای کارتوگرافی و بصری

ثبات و انسجام بصری در سرتاسر اطلس ملی، از طریق رعایت دقیق استانداردهای تعریف‌شده در جداول شماره ۱، ۲ و ۳ این دستورالعمل محقق می‌گردد. این جداول، که در فصل دوم ارائه شده‌اند، چارچوب جامعی را برای استایل متون [۱]، نمادگذاری [۲]و رنگ‌آمیزی کلیه عناصر اطلس تعیین می‌کنند تا محصول نهایی علاوه بر دقت علمی از وحدت شکل، خوانایی مطلوب و زیبایی‌شناسی حرفه‌ای برخوردار باشد.

انتخاب و کاربرد قلم‌ها در اطلس تابع سلسله‌مراتب محتوایی و اهمیت عناوین است. برای متون فارسی، از فونت‌های XNazanin (در وزن‌های معمولی و Bold) و برای تیترهای اصلی و عناوین ویژه از فونت IranNastaeliq استفاده می‌شود. فونت XYekan نیز به طور خاص برای نمایش اعداد در نقشه‌ها، نمودارها و جداول به کار می‌رود. سایز و رنگ هر یک از عناوین و متون به‌طور دقیق در جدول شماره ۳ مشخص شده است. این رویکرد، سلسله‌مراتب اطلاعاتی را به وضوح نمایش داده و خوانایی را در تمام سطوح تضمین می‌کند.

پالت رنگی اطلس بر پایه فضای رنگی CMYK و با تأکید بر وضوح و تمایز بصری تنظیم شده است. رنگ‌های استاندارد برای عوارض طبیعی مانند آب‌ها و مرزهای اداری در جدول شماره ۲ تعریف گردیده‌اند. ضخامت خطوط مرزی استان‌ها، کشور، دریاها و دریاچه‌ها نیز متناسب با هر یک از چهار مقیاس مجاز نقشه (۱:۱۰ میلیون تا ۱:۱۸ میلیون) در این جدول مشخص شده است تا در

---

[۱] Typography

[۲] Symbol ol ogy

هر مقیاس، نمای بهینه و خوانایی حفظ شود. همچنین، مشخصات فنی خطوط، زمینه‌ها و نمادهای گرافیکی مورد استفاده در نمودارها مانند خطوط محور، خط‌چین‌ها و مستطیل راهنما در جدول شماره ۱ ارائه شده‌اند. یک اصل کلیدی در طراحی نقشه‌ها، رعایت پوشش ۱۲ تا ۱۵ درصدی سطح هر نقشه توسط گراف‌های موضوعی است که در جدول شماره ۲ بر آن تأکید شده است. این محدوده، تعادل بصری و امکان تنفس صفحه را تضمین می‌کند.

رعایت همزمان و دقیق مشخصات مندرج در این سه جدول، موجب ایجاد هویت بصری یکپارچه برای اطلس ملی می‌شود. این یکپارچگی نه تنها موجب زیبایی و اعتبار حرفه‌ای اثر می‌گردد، بلکه با کاهش سردرگمی کاربر و تسهیل درک اطلاعات، کاربردپذیری و اثربخشی اطلس را به عنوان یک ابزار مهم اطلاعاتی-تصمیم‌سازی به حداکثر می‌رساند. بنابراین، تمامی مراحل تولید محتوا، کارتوگرافی و صفحه‌آرایی می‌بایست تحت نظارت کنترل کیفیت، مطابق با این استانداردها انجام پذیرد.

## ۳-۵- استانداردهای خروجی و بایگانی

کیفیت ملموس محصول نهایی و قابلیت دسترسی پایدار به خروجی‌ها و منابع پروژه، در گرو تعریف و رعایت استانداردهای دقیق برای خروجی‌ها و نظام بایگانی است. این بخش مشخصات فنی محصولات در قالب‌های چاپی و دیجیتال را تعیین کرده و همچنین فرآیند نظام‌مند بایگانی تمامی مواد اولیه، میانی و نهایی پروژه را تشریح می‌نماید. رعایت این اصول، نه تنها تضمین‌کننده کیفیت ظاهری و فنی اطلس، بلکه پشتوانه‌ای برای قابلیت بازتولید، به‌روزرسانی و تولیدات آینده است.

ویژگی‌های فایل‌های نهایی چاپی می‌بایست حداکثر الزامات فنی صنعت چاپ را برآورده سازند. حداقل رزولوشن تمامی تصاویر و گرافیک‌ها باید ۳۰۰ DPI باشد تا وضوح و جزئیات کافی در چاپ نهایی حفظ شود. کلیه فایل‌های ارسالی به چاپخانه باید در فضای رنگی CMYK تنظیم گردند تا از انحراف رنگ و حفظ ثبات رنگی در فرآیند چاپ افست اطمینان حاصل شود. فرمت نهایی تحویلی، PDF با بالاترین کیفیت و با حفظ کلیه فونت‌ها و تصاویر وابسته است تا از یکپارچگی فایل در هر سیستم‌عاملی اطمینان حاصل شود.

استانداردهای نسخه دیجیتال در کنار نسخه چاپی، دسترسی‌پذیری و قابلیت استفاده مدرن از اطلس را تضمین می‌کند. اطلس ملی علاوه بر فرمت چاپی، می‌بایست در قالب‌های دیجیتال مناسب از جمله PDF تعاملی با قابلیت‌های جستجو، ابرپیوند [۱] و نمایش لایه‌بندی‌شده اطلاعات منتشر گردد. همچنین ارائه نسخه نهایی در سایت رسمی سازمان نقشه‌برداری کشور با آدرس https://ncc.gov.ir برای دسترسی آزاد و گسترده ضروری است.

فرآیند بایگانی پروژه تضمین می‌کند که سرمایه اطلاعاتی و فنی تولیدشده برای همیشه حفظ و قابل دسترس باشد. ساختار نهایی بایگانی باید مطابق پوشه‌بندی استانداردی شامل فایل‌های لایه‌باز (نظیر Adobe Illustrator و Adobe InDesign) به همراه پکیج کامل متشکل از تمامی فونت‌ها، پیوند تصاویر و گرافیک‌های وابسته، داده‌های خام (شامل تمامی فایل‌های استاندارد مکانی نظیر GeoPackage و Shapefile، و فایل‌های آماری Excel و CSV) و مستندات فنی سازماندهی گردد. پس از اتمام پروژه و در راستای سیاست‌های نگهداری داده، این آرشیو جامع مطابق با قانون اسناد ملی، مقررات

[۱] Hyperlink

آرشیو ملی ایران و دستورالعمل‌های داخلی سازمان نقشه‌برداری کشور، به صورت دائمی حفظ و بایگانی می‌شود تا مبنای علمی و قانونی متقن برای هرگونه بازنگری، پژوهش، استناد و تولیدات آتی قرار گیرد.

## ۳-۶- استانداردهای کنترل کیفیت [۱]

فرآیندهای کنترل کیفیت، حلقه اتصال حیاتی و ضامن نهایی اجرای تمامی استانداردهای فنی و زیبایی‌شناختی مندرج در این دستورالعمل است. این فرآیندها، که در تمام مراحل تولید جاری می‌شوند، اطمینان حاصل می‌کنند که محصول نهایی نه تنها عاری از خطا، بلکه کاملاً منطبق بر مشخصات از پیش تعریف‌شده و دارای بالاترین استانداردهای حرفه‌ای است.

### ۳-۶-۱- چک‌لیست‌های کنترل کیفیت فنی

چک‌لیست‌های کنترل کیفیت فنی، ابزار اصلی نظارت گام‌به‌گام بر تولید اطلس هستند. برای هر مرحله از فرآیند، چک‌لیست‌های اختصاصی و عملیاتی تدوین می‌شود.

#### 3-6-1-1-کنترل داده

این مرحله بر صحت و یکپارچگی داده‌های خام متمرکز است و شامل بررسی یکنواختی سطح تفکیک داده‌ها (مانند اطمینان از استانی بودن تمامی رکوردها)، همسانی واحدهای اندازه‌گیری در سراسر مجموعه‌داده و کنترل منطقی و محاسباتی اعداد برای کشف احتمالی مقادیر نامتعارف یا خطاهای ورودی می‌باشد.

#### 3-6-1-2-کنترل نقشه

پس از ترسیم نقشه‌ها، ناظران کیفیت، انطباق خروجی با اصول کارتوگرافی را ارزیابی می‌کنند. مهم‌ترین موارد کنترل عبارتند از: رعایت اصل پوشش ۱۲ تا ۱۵ درصدی سطح نقشه توسط المان‌های گرافیکی، جانمایی صحیح تمامی عناصر به نحوی که بر روی اسامی جغرافیایی یا یکدیگر قرار نگیرند و صحت سیستم مختصات، دیتوم و سیستم تصویر تأیید می‌شود.

#### 3-6-1-3-کنترل صفحه‌آرایی

در این مرحله نهایی، انسجام بصری و رعایت استانداردهای طراحی بررسی می‌شود. موارد کلیدی شامل ارزیابی ارتباط منطقی و سلسله‌مراتب چینش المان‌ها (نقشه، نمودار، جدول، متن)، و تطبیق دقیق تیپوگرافی (فونت، سایز، رنگ) و پالت رنگی با مشخصات مندرج در جداول ۱، ۲ و ۳ این دستورالعمل است.

---

[۱] Quality Assurance & Quality Control (QC/QA)

### ۳-۶-۲- نظام کنترل نسخه‌ها

کنترل نسخه‌ها برای مدیریت منظم تغییرات در طول چرخه تولید و جلوگیری از سردرگمی ناشی از فایل‌های متعدد، الزامی است. از یک سیستم نام‌گذاری ساختاریافته و یکسان استفاده می‌شود. الگوی پیشنهادی مطابق رابطه ۳-۲ می‌باشد.

[نام شاخص یا موضوع] _[ شماره فصل]_ [شماره نسخه] _ [نام اطلس] (رابطه ۳-۲)

برای مثال، فایل مربوط به نقشه جمعیت فصل سوم در نسخه چهارم با نام" بار تکفل Population_۰۴_ F3_1395" ذخیره می‌شود. این روش، ردیابی تاریخچه ویرایش هر سند را ممکن می‌سازد.

### ۳-۶-۳- فرآیند رسمی ثبت و رفع خطا

فرآیند رسمی ثبت و رفع خطا، مکانیسمی شفاف و ساختاریافته برای ارتقای مستمر کیفیت و حفظ چرخه بهبود اطلس ملی محسوب می‌شود. این فرآیند به دو روش انجام می‌شود. روش اول بازبینی داخلی و روش دوم ثبت خطا توسط کاربران نهایی. در روش بازبینی داخلی پس از تولید نسخه‌های اولیه، کارشناسان ذی‌صلاح و متولی داده در سازمان‌های مرتبط محتوای اطلس را به‌طور فنی بازبینی می‌کنند. نقطه‌نظرات اصلاحی آنان به صورت مکتوب در قالب نامه رسمی و جلسات کارشناسی تخصصی به اداره اطلس ملی ابلاغ می‌گردد. این اداره موظف است تا حصول نتیجه مطلوب و دریافت تأیید نهایی، کلیه موارد را پیگیری و اصلاح نماید. در مسیر دوم و به منظور حفظ پویایی و انعطاف پس از انتشار، امکان گزارش‌دهی خطاها یا ارائه پیشنهادات اصلاحی برای کلیه کاربران اطلس اعم از دستگاه‌های اجرایی، پژوهشگران و عموم مردم فراهم شده است. کاربران می‌توانند درخواست‌های خود را از طریق ارسال نامه رسمی به سازمان نقشه‌برداری کشور ارائه دهند. این درخواست‌ها توسط کارگروه فنی مربوطه مورد بررسی کارشناسی قرار گرفته و در صورت تأیید صحت، اهمیت و انطباق با اهداف اطلس، در برنامه بازنگری‌های آتی اعمال و به‌طور رسمی پیگیری می‌شوند. این دوگانه نظارتی، همزمان که کیفیت فنی محصول را از طریق نهادهای تخصصی تضمین می‌کند، پویایی و پاسخگویی به نیازهای جامعه کاربری را نیز ممکن می‌سازد.

## - منابع و مآخذ

The International Atlas, Thomas G. Shanks,1985
The university atlas, George Philip & Son,1980

اطلس استراتژیک جهان، ژان پیر راژو، ژرار شالیان، ۱۳۶۶

دستورالعمل همسان نقشه‌برداری- جلد چهارم- کلیات کارتوگرافی، ۱۳۸۶




**Islamic Republic of Iran**
**Plan and Budget Organization**
**National Cartographic Center**

# Guidelines for National Atlas preparation

Last Edition: 30-03-2026

**National Cartographic Center**

**Standard Department**

**http://standard.ncc.gov.ir**

**www.ncc.gov.ir**

**2026**