مدل ها

-شاخص **شاپلی** Shapley Value

-درجه مرکزیت(Degree Centrality)

-بینابینی(Betweenness)

-نزدیکی(Closeness)

-بردار ویژه(Eigenvector)

-شاخص مسیر

محور سوم: تحلیل خوشه‌ای و داده‌کاوی فضایی

- K-Means

- Single Linkage

- DBSCAN

- Wave Cluster

- Gaussian Mixture Model (GMM)

موضوع کار: حل یک مسئله فرضی در برنامه‌ریزی فضایی سکونتگاه‌های روستایی، با استفاده از داده‌های ۲۰ تا ۳۰ روستا. نتایج نهایی باید همراه با نقشه‌های GIS ارائه شوند.

مسئله پیشنهادی

«ارزیابی وضعیت دسترسی روستاها به خدمات آموزشی و شناسایی روستاهای برخوردار، کم‌برخوردار و دارای نقش مهم در شبکه فضایی منطقه.»

نرم‌افزارها

- **SPSS**: هرجا تحلیل آماری یا خوشه‌بندیِ قابل‌اجرا باشد، از آن استفاده شود.
- **QGIS**: برای آماده‌سازی داده‌های مکانی، تحلیل‌های GIS و تهیه نقشه‌های نهایی.
- اگر روشی در SPSS ابزار مناسبی نداشت، از **Python**، **GeoDa یا ابزار مناسب دیگر** استفاده شود و نرم‌افزار و مراحل کار توضیح داده شود.

داده‌های فرضی

برای هر روستا، یک ردیف داده تهیه شود و دست‌کم این متغیرها ثبت شوند:

- نام و شناسه روستا
- جمعیت کل و جمعیت دانش‌آموزی
- تعداد مدرسه و ظرفیت آن
- فاصله یا زمان دسترسی به نزدیک‌ترین مدرسه
- وضعیت راه ارتباطی و فاصله تا مرکز دهستان
- مختصات جغرافیایی روستا
- در صورت امکان، متغیرهایی مانند محرومیت، امکانات آموزشی و جمعیت روستاهای پیرامون

داده‌ها در قالب یک جدول منظم تهیه شوند تا هم در **SPSS** و هم در **QGIS** قابل استفاده باشند. شناسه هر روستا در همه فایل‌ها یکسان بماند.

مراحل انجام کار

۱. آماده‌سازی و توصیف داده‌ها در SPSS

- بررسی داده‌های ناقص یا ناسازگار

- محاسبه فراوانی، میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف معیار متغیرها
- تهیه جدول و نمودارهای توصیفی مناسب

۲. تحلیل روابط آماری در SPSS

- بررسی همبستگی بین متغیرهایی مانند جمعیت دانش‌آموزی، تعداد مدارس و زمان دسترسی
- در صورت تناسب با سؤال پژوهش، مقایسه گروه‌های روستایی یا اجرای آزمون آماری مناسب
- انتخاب آزمون‌ها با توجه به نوع داده‌ها و توضیح دلیل انتخاب آن‌ها

۳. خوشه‌بندی در SPSS

- استانداردسازی متغیرهای دارای واحدهای متفاوت، در صورت نیاز
- اجرای **K-Means** و **خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی با روش Single Linkage**، اگر با داده‌ها و هدف پژوهش تناسب داشته باشند
- تعیین گروه‌هایی مانند روستاهای برخوردار، متوسط و کم‌برخوردار
- ارائه روش تعیین تعداد خوشه‌ها و جدول عضویت هر روستا در خوشه
- از اجرای سایر روش‌ها، مانند **DBSCAN**، **Wave Cluster** و **GMM** در SPSS، بدون اطمینان از وجود ابزار مناسب خودداری شود؛ در صورت نیاز، این روش‌ها با نرم‌افزار دیگری اجرا و نام نرم‌افزار و مراحل آن گزارش شوند.

۴. تحلیل مکانی و شبکه‌ای

- واردکردن نقاط روستاها و شبکه راه‌ها در QGIS
- نمایش فاصله یا زمان دسترسی روستاها به مدارس روی نقشه

- تحلیل شبکه راه‌ها و مسیرهای دسترسی با ابزار مناسب در QGIS یا نرم‌افزار دیگر
- محاسبه شاخص‌های مرکزیت شبکه، مانند Degree، Betweenness، Closeness و Eigenvector، با ابزار مناسب
- درباره شاخص شاپلی، ابتدا تعریف و روش محاسبه دقیق مشخص شود؛ اگر ابزار مستقیم در SPSS یا QGIS موجود نبود، محاسبه با روش و نرم‌افزار مناسب انجام و سپس خروجی به QGIS منتقل شود.

۵. انتقال نتایج SPSS به QGIS

- جدول خروجی SPSS شامل شناسه روستا، مقدار شاخص‌ها و شماره خوشه ذخیره شود.
- جدول با استفاده از شناسه یکسان به لایه مکانی روستاها در QGIS پیوند داده شود.
- برای نتایج، نقشه‌های جداگانه تهیه شود؛ از جمله نقشه خوشه‌های روستایی، وضعیت دسترسی آموزشی و شاخص‌های شبکه‌ای.

خروجی‌های مورد انتظار

- فایل داده خام و نسخه آماده‌شده برای تحلیل
- فایل پروژه SPSS و جداول و نمودارهای خروجی
- فایل پروژه QGIS و نقشه‌های نهایی
- توضیح مرحله‌به‌مرحله روش‌ها، نرم‌افزارهای به‌کاررفته و دلیل انتخاب هر روش
- تفسیر نتایج و پیشنهادهای برنامه‌ریزی برای روستاهای کم‌برخوردار یا دارای نقش راهبردی

نکته: از SPSS در بخش‌هایی استفاده شود که واقعاً تحلیل آماری یا خوشه‌بندی مناسب را انجام می‌دهد؛ اما نقشه‌ها و تحلیل‌های مکانی باید در QGIS یا نرم‌افزار تخصصی مربوط تهیه شوند. در گزارش هم روشن باشد هر نتیجه با کدام نرم‌افزار و چه مراحلی به دست آمده است