

## سطح بندی شهرستان های استان گلستان از نظر شاخص های توسعه یافتگی با استفاده از روش تحلیل عاملی

دکتر مهین نسترن: استادیار برنامه ریزی شهری - دانشگاه هنر اصفهان  
سارا فتاحی: دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری - دانشگاه هنر اصفهان

شاخص جمعیتی، اقتصادی، صنعت و معدن، کشاورزی، زیربنایی، آموزشی، فرهنگی، کالبدی، زیربنایی، بهداشتی و درمانی و در میان ۱۱ شهرستان، مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج آن با بهره گیری از مدل تحلیل عاملی (*factor analysis*) ارزیابی شده است. در این نوشتار ابتدا با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی اقدام به کاهش شاخص ها و استخراج مجموعه عوامل دخیل در میزان توسعه یافتگی انسانی شهرستان ها پرداخته شده و پس از آن با استفاده از روش رتبه بندی امتیاز استاندارد شده، شهرستان های استان گلستان از لحاظ توسعه یافتگی انسانی رتبه بندی شده اند. نتایج به دست آمده نشان دهنده عدم توزیع هماهنگ امکانات و خدمات در شهرستان های این استان می باشد. به شکلی که شهرستان های گرگان، بندر گز و کردکوی از لحاظ برخورداری از جمیع امکانات و خدمات نسبت به دیگر شهرستان های استان در رتبه نخست و شهرستان های بندر ترکمن، مینو دشت، آزادشهر و آق قلا در رتبه آخر قرار دارند.

### چکیده:

تمرکز شدید و عدم تعادل از جمله ویژگیهای کشورهای جهان سوم است که این ویژگی معلول نتایج سیاستهای رشد قطبی به شمار می آید. در نتیجه این سیاست، تعداد محدودی از مناطق نقش کلیدی داشته و سایر مناطق به صورت حاشیه ای عمل می نمایند. برای ایجاد تعادل و به منظور شکل دادن فضاهای مناسب و همگون، بحث برنامه ریزی منطقه ای مطرح شده و اولین گام در برنامه ریزی منطقه ای شناخت نابرابریهای اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی نواحی مختلف می باشد. ایجاد توازن و هماهنگی در عموم ساختارها و سامانه های شهری، از مصادیق بارز توسعه یافتگی بشمار می رود. لذا در این خصوص لازم است در یک منطقه کوششها و مطالعات اساسی و مفیدی به منظور شناخت نارسائیهها، کمبودها در شهرستان های مختلف آن صورت گیرد و تلاشهای مصرانه و جدی در جهت رفع نابسامانیها انجام شود. در این مطالعه برای شناسایی ابعاد توسعه در شهرستان های استان گلستان با استفاده از آخرین آمار و اطلاعات مربوط به سال ۱۳۸۵، ۳۸ شاخص گوناگون در قالب ۹

معین. مساله اساسی تعیین این مطلب است که آیا یک مجموعه متغیر را می توان برحسب تعدادی از «ابعاد» یا «عامل های» کوچکتری نسبت به تعداد متغیرها توصیف نمود و هر یک از ابعاد (عامل ها) معرف چه صفت یا ویژگی است.

نخستین کار درباره تحلیل عاملی توسط چارلز اسپیرمن (۱۹۴۰) صورت گرفت، که به گونه کلی «پدر» این روش شناخته شده است. بعد از او کارل پیرسن (۱۹۰۱)، روش «محورهای اصلی» را پیشنهاد کرد و هتلینگ (۱۹۳۳) آن را به گونه کاملتری توسعه داد.

بسیاری از کارهای نخستین در تحلیل عاملی، یعنی در طول سال های ۱۹۰۰ تا ۱۹۳۰، به کاربرد مدل اسپیرمن در بسیاری از مسایل عملی و بررسی شرایط مناسب برای استفاده از آن مدل اختصاص یافته است. در طول این دوره، علاوه بر خود اسپیرمن، دانشمندان دیگری مانند سیریل برت، کارل هلیزینگر، ترومن کلی، کارل پیرسن و گادفری تامسون، کمک های شایانی به ادبیات تحلیل عاملی کرده اند. در اوایل سال ۱۹۳۰، آشکار شد که مدل تک عاملی عمومی اسپیرمن برای توصیف روابط بین متغیرهای یک مجموعه همیشه کافی نیست.

کارهای اولیه در تحلیل عاملی که توسط دانشمندان یاد شده انجام گرفته، بیشتر توجیه نظری دارد، هر چند هیچ یک از آن ها آماده برای آزمون های آماری فرضیه های خاص درباره ساختارهای عاملی مجموعه های معینی از متغیرها نبوده است. اما، وقتی کامپیوترهای پرسرعت در اختیار قرار گرفت در اواسط تا اواخر سال های ۱۹۵۰، حرکتی از تئوری گرائی به سوی آنچه تحلیل عاملی اکتشافی نامیده می شود، به وجود آمد. این حرکت به گونه آشکار از طریق تئوری عامل مشترک ترستون تشویق، و از طریق فرمول بندی عمومی هتلینگ (۱۹۹۳)، درباره عملیات ریاضی مولفه های اصلی که قبل از آن به دلیل محاسبات فوق العاده پیچیده و پرزحمت آن، به کار نرفته بود تسهیل شد. چنین به نظر می رسد که در طول سال های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، تقریباً هر کس، هر چیزی را تحلیل عاملی می کرده است، به این امید که روابط پیچیده ظاهری بین متغیرهای

**واژگان کلیدی:** تحلیل عاملی، سطح بندی، شاخص، عدم تعادل، نابرابری های توسعه، استان گلستان.

## ۱- مقدمه:

امروزه بررسی سطح توسعه یافتگی نواحی مختلف و شناخت میزان کمبودها در نواحی مختلف از جمله مباحث مورد توجه در مسائل شهری می باشد. در این نوع بررسی ها که بر اساس معیارهای مختلفی صورت می گیرد اطلاعات اولیه عموماً به صورت خام و کمی یا کیفی می باشند از این رو مطالعه آنها با استفاده از داده های اولیه حجم گسترده ای از مطالعات را می طلبد. از این رو این نوع بررسی ها می بایست با استفاده از روش های ارزیابی تحلیلی صورت گیرد که روش تحلیل عاملی از جمله کاربردی ترین این روش ها می باشد که در این مقاله به تفسیر به توضیح روش و نحوه کاربرد آن در سطح بندی شهرستان های استان گلستان پرداخته شده است.

## ۲- روش پژوهش:

با توجه به مولفه های مورد بررسی، رویکرد حاکم بر این پژوهش "کمی-تحلیلی" است. جامعه آماری ۱۱ شهرستان استان گلستان براساس تقسیمات سیاسی-اداری ۱۳۸۵ و شاخص مورد بررسی ۳۸ شاخص انتخابی است. اطلاعات موردنیاز از سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران جمع آوری شده است. ابتدا از طریق مدل تحلیل عاملی ۳۸ شاخص انتخابی توسعه انسانی به عوامل معنی دار تبدیل می گردد، به طوری که سهم هر یک در توسعه انسانی مشخص می شود. سپس با بهرگیری عوامل درجه توسعه شهرستان های استان محاسبه می گردد.

## ۳- معرفی و پیشینه روش تحلیل عاملی<sup>۱</sup>:

تحلیل عاملی اصطلاحی است کلی برای تعدادی از تکنیک های ریاضی و آماری مختلف اما مرتبط با هم به منظور تحقیق درباره ماهیت روابط بین متغیرهای یک مجموعه

<sup>۱</sup> برگرفته از سایت اینترنتی پژوهش های آماری

امید این است که تعداد کمی از این عامل ها (یعنی ترکیب های خطی نمره های اصلی متغیرهای مشاهده شده) بتواند تقریباً همه اطلاعاتی را که توسط مجموعه بزرگتری از متغیرها به دست می آید در بر گرفته در نتیجه توصیف ویژگی های فرد را ساده سازد. از این گذشته امیدوار هستیم که با توسعه صحیح عامل ها، متغیرهایی به وجود آوریم که دلالت بر یک سازه روشن و با معنای روان شناختی داشته باشد به گونه ای که توصیف ما از شخص نه فقط ساده تر، بلکه روشن تر و قاطع تر باشد.

#### ۴- سطح بندی شهرستانها با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی:

در این مقاله به منظور بررسی عمیق تر در شهرستان های مورد نظربه منظور سطح بندی، از روشهای استنباطی و کمی-تحلیلی برای تبیین موضوع استفاده شده است، که تکنیک مورد استفاده در این زمینه روش تحلیل عاملی می باشد. داده پردازی نیز با استفاده از نرم افزار SPSS تحت ویندوز انجام گرفته است.

به کمک روش تحلیل عاملی بین مجموعه ای فراوان از متغیرهایی که به ظاهر بی ارتباط هستند رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی برقرار می کند. تفاوت این روش با رگرسیون چندگانه در این موضوع است که اولاً متغیرهای مورد استفاده در تکنیک تحلیل عاملی به طور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی وارد نمی شوند و ثانیاً تعداد عامل ها به مراتب کمتر از تعداد متغیرهای اصلی می باشد. فرض اساسی در این تکنیک این است که یک رابطه یا مدلی بین متغیرهای مورد استفاده وجود داشته و این تکنیک قصد شناسایی و کشف این ارتباط پیچیده را بین متغیرها دارد. استفاده از تحلیل عاملی می تواند باعث رفع بسیاری از مشکلات در حل مسایل تصمیم گیری چند شاخصه گردد (اکبری، زاهدی، ۱۳۸۷).

در تحلیل عاملی چند اصطلاح عمده وجود دارد که در زیر به آنها اشاره می شود: (حکمت نیا، موسوی، ۱۳۸۵)

یک مجموعه را می توان ساده کرد و به گونه ساده تری تفسیر نمود (لیندمن و همکاران، ۱۹۸۰). در طول این دوره همچنین تعداد روشهای تحلیل عاملی با ابداع تحلیل تصویر (گاتمن، ۱۹۵۳)، تحلیل عاملی بنیادی (رائو، ۱۹۵۵ و هریس، ۱۹۶۲)، تحلیل عاملی آلفا (کیسر و کافری، ۱۹۶۵) و روش کمترین پس ماند (هامن و جونز، ۱۹۶۶)، به گونه قابل توجهی توسعه یافت. با این وجود، روشهای تحلیل اکتشافی نتوانست آن گونه که انتظار می رفت، کمک موثری برای آزمون و پالایش تئوری روان شناختی باشد.

۳-۱- درک مفهومی تحلیل عاملی و کاربرد آن:

بنا بر آنچه گفته شد، تحلیل عاملی تکنیکی است که کاهش تعداد زیادی از متغیرهای وابسته به هم را به صورت تعداد کوچکتری از ابعاد پنهان یا مکنون امکان پذیر می سازد. هدف عمده آن رعایت اصل اقتصاد و صرفه جویی از طریق کاربرد کوچکترین مفاهیم تبیین کننده به منظور تبیین بیشینه مقدار واریانس مشترک در ماتریس همبستگی است. مفروضه اساسی تحلیل عاملی این است که عامل های زیربنایی متغیرها را می توان برای تبیین پدیده های پیچیده به کاربرد و همبستگی های مشاهده شده بین متغیرها حاصل اشتراک آنها در این عامل ها است. هدف تحلیل عاملی تشخیص این عامل های مشاهده ناپذیر بر پایه مجموعه ای از متغیرهای مشاهده پذیر است. عامل، متغیر جدیدی است که از طریق ترکیب خطی نمره های اصلی متغیرهای مشاهده شده بر پایه فرمول زیر برآورد می شود:

$$F_j = \sum W_{ji} X_i = W_{j1} X_1 + W_{j2} X_2 + \dots + W_{jp} X_p$$

که در آن  $W$  ها بیانگر ضرایب نمره عاملی و  $P$  معرف تعداد متغیرها است. این عامل ها، فی نفسه، سازه های فرضی یا نظری هستند که به تفسیر ثبات و هماهنگی در مجموعه داده ها کمک می کنند. بنابراین ارزش تحلیل عاملی این است که طرح سازمانی مفیدی به دست می دهد که می توان آن را برای تفسیر انبوهی از رفتار با بیشترین صرفه جویی در سازه های تبیین کننده، به کار برد.

- ۴- استخراج مجموعه عوامل نهایی به وسیله دوران آنها.
- ۵- نام گذاری عامل ها.
- ۶- محاسبه امتیازات عاملی.
- ۷- رتبه بندی شهرستان ها.

#### ۴-۱-۱- انتخاب متغیرها برای تحلیل عامل ها:

در مسایل تصمیم گیری چندشاخصه، تصمیم گیرنده قصد انتخاب یک گزینه از میان گزینه های موجود را دارد، به طوری که انتخاب او بر اساس یک سری شاخص های معین و تعریف شده بوده و به طور خلاصه بهترین انتخابی ممکن می باشد. از آنجا که هدف از تحلیل عاملی تلخیص تعداد زیادی متغیر در تعداد مشخصی عامل می باشد بنابراین اولین قدم انتخاب متغیرهای مناسب از میان متغیرهای مورد استفاده در تحلیل عاملی است. در سطح بندی شهرستان ها، شاخص های مختلفی در گروه های مختلف تأثیر گذار هستند. در این مقاله جهت سطح بندی ۱۱ شهرستان استان گلستان که عبارت اند از آزادشهر، آق قلا، بندر گز، ترکمن، رامیان، علی آباد، کردکوی، کلاله، گرگان، گنبد کاووس و مینو دشت، ۳۸ شاخص در گروه های زیر ارائه شده اند:

- ۱- متغیر های جمعیتی، (با علامت p نشان داده شده اند)
- ۲- متغیر های اقتصادی، (با علامت e نشان داده شده اند)
- ۳- متغیر های صنعت و معدن، (با علامت im نشان داده شده اند)
- ۴- متغیر های کشاورزی، (با علامت ag نشان داده شده اند)
- ۵- متغیر های زیربنایی، (با علامت in نشان داده شده اند)
- ۶- متغیر های آموزشی، (با علامت ed نشان داده شده اند)
- ۷- متغیر های فرهنگی، (با علامت c نشان داده شده اند)
- ۸- متغیر های کالبدی، (با علامت sk نشان داده شده اند)
- ۹- متغیر های بهداشتی و درمانی (با علامت hg نشان داده شده اند).

۱- مقدار خاص<sup>۱</sup>: میزان تبیین شده به وسیله هر عامل را بیان می کند.

۲- عامل<sup>۲</sup>: عبارت است از ترکیب خطی متغیرهای اصلی، که نشان دهنده جنبه های خلاصه شده از متغیرها مشاهده شده است.

۳- بار عاملی<sup>۳</sup>: عبارت است از همبستگی بین متغیرهای اصلی و عوامل. اگر مقادیر بار عاملی مجذور شوند، نشان می دهند که چند درصد از واریانس در یک متغیر توسط آن عامل تبیین می شود.

۴- ماتریس عاملی<sup>۴</sup>: جدولی است که بارهای عاملی کلیه متغیرها را در هر عامل نشان می دهد.

۵- چرخش عاملی<sup>۵</sup>: فرآیندی است برای تعدیل محور عامل به منظور دستیابی به عامل های معنی دار و ساده.

۶- وزن عاملی<sup>۶</sup>: وزن هایی هستند که به متغیرها داده می شوند، تا در تعیین امتیاز عاملی مشکل ایجاد نشود.

۷- امتیاز عاملی<sup>۷</sup>: وزن عددی است که هریک از نواحی پس از ضرب وزن عاملی در مقدار شاخص اصلاح شده از طریق رابطه معادله زیر به دست می آید:

$$X_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{\Delta}$$

#### ۴-۱- مراحل انجام تکنیک تحلیل عاملی<sup>۸</sup>:

به منظور استفاده و به کارگیری تکنیک تحلیل عاملی مراحل زیر را باید به ترتیب طی نمود:

- ۱- انتخاب متغیرها برای تحلیل عاملی.
- ۲- محاسبه ماتریس همبستگی.
- ۳- استخراج مجموعه عوامل اولیه.

<sup>۱</sup>-Eigenvalue

<sup>۲</sup>-Factor

<sup>۳</sup>-Factor Loading

<sup>۴</sup>-Factor Matrix

<sup>۵</sup>-Factor Rotation

<sup>۶</sup>-Factor Weight

<sup>۷</sup>-Factor Score

۴-برگرفته از کاربرد روش های رتبه بندی و تصمیم گیری چندشاخصه-اکبری، زاهدی کیوان و کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای-حکمت نیا، موسوی

این است که بهترین آمار آنهایی هستند که بیشترین واریانس مجموعه ی متغیر های اولیه را تعیین می کنند. نهایتاً اینکه در مرحله مقدماتی استخراج عامل ها ، تعدادی عامل به دست می آیند و مقدار ویژه و مقدار کل واریانس تعیین شده ، هر دو بر تعداد عامل های منتخب تأثیر دارند. (اکبری، زاهدی کیوان؛ کاربرد روش های رتبه بندی و تصمیم گیری چندشاخصه).

در مورد شاخص های سطح بندی شهرستان های استان گلستان پس از محاسبات انجام شده توسط نرم افزار ، ۸ عامل از ۳۸ متغیر اولیه استخراج شد که همگی دارای مقادیر ویژه بالای ۱ بوده و جمعاً ۹۶/۷۶ درصد از واریانس را محاسبه می کند که نشانگر رضایت بخش بودن تحلیل عاملی و متغیر های مورد مطالعه می باشد. جدول شماره ۲ ، عوامل منتخب، مقادیر ویژه هر یک و مقدار واریانس محاسبه شده توسط هر عامل را نشان می دهد.

جدول شماره ۱ شاخص های انتخاب شده و گروه بندی آنها را نشان می دهد. پس از انتخاب شاخص ها می بایست ماتریس داده ها را برای ۱۱ شهرستان مورد نظر تشکیل دهیم. در استان گلستان می خواهیم ۱۱ شهرستان را با استفاده از ۳۸ شاخص رتبه بندی کنیم بنابراین ماتریس  $۱۱ \times ۳۸$  تشکیل می شود. پس از وارد کردن اطلاعات ماتریس داده ها در نرم افزار SPSS ، خروجی ای با عنوان جدول آمار توصیفی (Descriptive statistics) که شامل میانگین ، انحراف معیار و تعداد شاخص ها می باشد ، به دست می آید.

#### ۴-۱-۲- محاسبه ماتریس همبستگی:

برای انجام محاسبات در مراحل بعدی و ارتباط درونی بین شاخص ها از ماتریس همبستگی استفاده می شود. اگر همه شاخص ها در جهت مثبت مرتب شده باشند و کیفیت بیشتر نشانگر وضع بهتر باشد، همبستگی ها مثبت خواهند بود. یعنی افزایش مقادیر هر یک از شاخص ها با افزایش مقادیر شاخص های دیگر خواهد بود. همبستگی میان  $m$  شاخص را می توان به صورت ماتریس  $m \times m$  نوشت. برای استان گلستان با ۳۸ شاخص ماتریس  $۳۸ \times ۳۸$  خواهیم داشت. مقادیر قطر آن همگی ۱ و اعداد زیر قطر آن تکرار اعداد بالای قطر است، زیرا همبستگی هر شاخص ، با خود شاخص یک و همبستگی شاخص ۲ به ۱ همواره مساوی همبستگی شاخص ۱ با شاخص ۲ است.

#### ۴-۱-۳- استخراج مجموعه عوامل اولیه:

در این مرحله با استفاده از ماتریس همبستگی بین شاخص ها ، عوامل را استخراج می کنیم. با استفاده از ماتریس عاملی ، عوامل مشترک و اهمیت نسبی هر یک از شاخص ها معلوم می گردد. حال برای مشخص کردن معنادار بودن عوامل انتخاب شده در این روش ، از آماره ای به نام مقدار ویژه استفاده می گردد.

مقدار ویژه اندازه ای است که نشان دهنده مقدار واریانس در مجموعه ی متغیر های اولیه است که توسط یک عامل تعیین می شود. به طور کلی عامل هایی انتخاب می گردند که مقادیر ویژه ی آنها بالاتر از یک باشد. نکته ی بعدی

جدول ۱- ماتریس مشخصات شاخص ها

گروه بندی شاخص ها	شماره شاخص	نام اختصاری انگلیسی شاخص	نام شاخص
جمعیتی	p1	density	تراکم جمعیت (نفر/کیلومتر مربع)
	p2	urbanpop	درصد جمعیت شهری
	p3	migrants	نسبت تعداد سالانه مهاجر پذیری به کل جمعیت
	p4	cities	تعداد شهرهای بالای ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت
اقتصادی	e1	indusjob	درصد شاغلان بخش صنعت نسبت به کل شاغلین
	e2	transjob	درصد شاغلان بخش حمل و نقل نسبت به کل شاغلین
	e3	edu_job	درصد شاغلان بخش آموزش نسبت به کل شاغلین
	e4	hygien_j	درصد شاغلان بخش بهداشت و مددکاری اجتماعی نسبت به کل شاغلین
	e5	legis_j	درصد شاغلان قانون گذار و مقامات عالی رتبه نسبت به کل جمعیت
	e6	co_job_f	ضریب اشتغال زنان
	e7	co_job_m	ضریب اشتغال مردان
	e8	co_job_t	ضریب کل اشتغال
	e9	sponsor	بار تکفل (معکوس)
صنعت و معدن	im1	indus_st	تعداد کارگاههای صنعتی بیش از ۵۰ نفر کارکن به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	im2	indus_wo	تعداد شاغلین کارگاههای صنعتی بیش از ۵۰ نفر کارکن به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	im3	craftman	درصد صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط به کل جمعیت
	im4	mine_job	درصد شاغلین بخش معدن به کل شاغلین
کشاورزی	ag1	wheat_h	عملکرد هر هکتار محصول گندم (هکتار-تن)
	ag2	grain_h	عملکرد هر هکتار محصول جو (هکتار-تن)
	ag3	rice_h	عملکرد هر هکتار محصول برنج (هکتار-تن)
	ag4	agriland	نسبت مساحت اراضی زراعی به کل زمین های شهرستان
	ag5	w_agri	نسبت مساحت اراضی زراعی آبی به کل اراضی قابل کشت
	ag6	tractor	تعداد تراکتور به ازای هر صد بهره بردار
زیربنایی	in1	roads	طول جاده ها به ازای هر ۱۰۰ کیلومتر مربع
آموزشی	ed1	primary	تعداد مدرسه ابتدایی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	ed2	guidance	تعداد مدرسه راهنمایی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	ed3	highschl	تعداد دبیرستان به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
فرهنگی	c1	litcry_r	درصد باسوادی در مناطق روستایی
	c2	litcry_u	درصد باسوادی در مناطق شهری
	c3	library	تعداد کتابخانه ها به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	c4	religiou	تعداد اماکن مذهبی در ۱۰۰۰۰ نفر
کالبدی	sk1	hard_bld	درصد مساکن بادوام در نقاط شهری
بهداشتی درمانی	hg1	hospital	تعداد بیمارستان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر
	hg2	hosp_bed	تعداد تخت بیمارستانی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	hg3	gen_doc	تعداد پزشک عمومی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	hg4	spec_doc	تعداد پزشک متخصص به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر
	hg5	rural_hg	درصد روستاهای دارای مرکز بهداشت
	hg6	clinic	تعداد درمانگاههای شبانه روزی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر

جدول ۲- تغییرات بیان شده کل

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	12.968	34.126	34.126	12.968	34.126	34.126	7.929	20.865	20.865
2	7.1	18.685	52.811	7.1	18.685	52.811	6.46	17	37.865
3	5.289	13.919	66.73	5.289	13.919	66.73	6.057	15.939	53.804
4	3.505	9.223	75.954	3.505	9.223	75.954	5.388	14.178	67.982
5	2.805	7.381	83.334	2.805	7.381	83.334	3.229	8.496	76.478
6	2.254	5.931	89.266	2.254	5.931	89.266	3.134	8.246	84.725
7	1.618	4.259	93.524	1.618	4.259	93.524	2.816	7.411	92.135
8	1.232	3.242	96.766	1.232	3.242	96.766	1.76	4.631	96.766
9	0.764	2.012	98.778						
10	0.464	1.222	100						
11	4.28E-15	1.13E-14	100						
12	1.04E-15	2.72E-15	100						
13	8.93E-16	2.35E-15	100						
14	7.11E-16	1.87E-15	100						
15	5.51E-16	1.45E-15	100						
16	4.75E-16	1.25E-15	100						
17	3.55E-16	9.35E-16	100						
18	3.27E-16	8.59E-16	100						
19	2.99E-16	7.86E-16	100						
20	1.89E-16	4.96E-16	100						
21	1.70E-16	4.46E-16	100						
22	1.28E-16	3.36E-16	100						
23	5.87E-17	1.54E-16	100						
24	5.07E-17	1.33E-16	100						
25	1.37E-17	3.61E-17	100						
26	5.79E-18	1.52E-17	100						
27	-6.10E-17	-1.61E-16	100						
28	-1.36E-16	-3.59E-16	100						
29	-1.68E-16	-4.43E-16	100						
30	-1.94E-16	-5.10E-16	100						
31	-3.20E-16	-8.43E-16	100						
32	-3.27E-16	-8.60E-16	100						
33	-4.16E-16	-1.10E-15	100						
34	-4.52E-16	-1.19E-15	100						
35	-5.16E-16	-1.36E-15	100						
36	-7.42E-16	-1.95E-15	100						
37	-7.82E-16	-2.06E-15	100						
38	-9.43E-16	-2.48E-15	100						

مقاله از روش واریماکس برای دوران عامل ها استفاده شده است. حاصل این دوران، ماتریسی از عوامل دوران یافته است که برای هر عامل در مقابل متغیر مربوطه یک وزنی را قایل می شود و هر عامل را به وضوح بر متغیرهای خاص تعلق می دهد. لازم به ذکر است که بعد از دوران عامل ها، درصد واریانسی که توسط هر عامل تعیین می گردد تغییر می کند، اما درصد تجمعی کل واریانس ثابت می ماند. جدول شماره ۳ مقادیر عامل های استخراجی برای هر یک از متغیرها را بعد از دوران نشان می دهد

۴-۱-۴- استخراج مجموعه عوامل نهایی به وسیله دوران آنها:

بعد از تعیین تعداد عامل ها، در مرحله بعد می بایست مشخص شود که هر یک از عامل ها عمدتاً چه متغیرهایی را شامل می شوند. برای این منظور و تفسیر راحت عامل ها باید عامل های به دست آمده مرحله مقدماتی را دوران داد. برای دوران عامل ها از روش های واریماکس (Varimax)، کواریتیماکس (Quartimax) و اکواماکس (Equamax) می توان استفاده کرد. در این

جدول ۳- ماتریس عامل های استخراجی بعد از دوران

Rotated Component Matrix(a)

	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DENSITY	0.3530	0.0535	0.6840	0.4760	0.2920	0.1840	0.1000	0.0426
URBANPOP	0.5860	-0.3750	0.6360	0.2410	0.0979	-0.0837	-0.1400	-0.0913
MIGRANTS	0.0083	0.1710	0.9270	0.2930	0.0161	0.0571	0.0131	-0.0789
CITIES	0.0029	-0.3230	0.0127	-0.0779	-0.1880	-0.0068	-0.8890	-0.1820
INDUSJOB	0.1370	0.1760	-0.3170	-0.2790	-0.2480	-0.8300	-0.0043	0.1070
TRANSJOB	0.7610	-0.2670	0.1970	0.3730	-0.0672	0.1980	0.1810	-0.2060
EDU_JOB	0.1390	-0.4760	0.8320	-0.0761	0.1240	0.0888	-0.1160	-0.0712
HYGIEN_J	0.6490	0.0842	0.7270	0.0622	0.0612	0.1190	0.0941	0.0142
LEGIS_J	0.4800	0.2360	0.7840	-0.0202	0.2810	0.0755	-0.0697	0.0770
CO_JOB_F	-0.2180	0.8450	0.0392	-0.1080	-0.1070	-0.3580	-0.1850	0.0901
CO_JOB_M	-0.0556	0.9610	0.0302	-0.0507	-0.0235	0.0645	0.2370	-0.0463
CO_JOB_T	-0.1160	0.9500	0.0333	-0.1410	-0.0786	-0.1110	0.1370	-0.0185
SPONSOR	0.0722	0.9580	0.0928	0.2400	0.0583	-0.0180	0.0773	-0.0149
INDUS_ST	0.2610	-0.0078	0.4820	0.7590	0.2350	0.1110	0.1480	-0.1340
INDUS_WO	0.4040	-0.0027	0.0807	0.6760	0.3190	0.3140	-0.0829	0.0446
CRAFTMAN	0.0864	0.3800	-0.1570	-0.3270	-0.1260	-0.8030	0.1330	0.0794
MINE_JOB	-0.3580	-0.7330	0.2050	0.0092	0.0152	-0.0081	0.4980	-0.1670
WHEAT_H	-0.3550	-0.1570	0.2070	-0.2740	0.4280	0.2050	0.2650	0.6150
GRAIN_H	-0.0888	0.1270	0.0111	0.3510	-0.0635	-0.1960	-0.0164	0.8880
RICE_H	0.5390	-0.0726	0.0863	-0.4550	0.5120	0.3160	0.2220	-0.1490
AGRILAND	-0.0810	-0.0974	-0.1330	-0.8540	0.2190	-0.3010	-0.2040	-0.2070
W_AGR	0.0361	-0.1260	0.2840	0.1420	0.8620	0.1670	0.1580	0.1240
TRACTOR	0.2950	0.0831	-0.0227	0.1660	-0.1600	0.8290	0.3980	0.0545
ROADS	0.1860	0.0436	0.1650	0.8110	-0.3880	0.0933	0.2180	-0.1350
PRIMARY	-0.6920	0.1290	-0.3050	-0.2200	-0.5620	0.1230	0.0495	0.1030
GUIDANCE	-0.2370	-0.0870	-0.1600	0.3840	-0.8440	0.0610	0.1190	0.0638
HIGHSCHL	0.1890	-0.3770	-0.0613	0.3040	-0.1980	0.4520	0.6460	-0.2140
LITRCY_R	0.8010	-0.3100	0.3240	0.0214	-0.2960	0.0545	0.1930	-0.1470
LITRCY_U	0.3880	0.1380	0.8080	-0.0748	0.0788	0.1900	0.0124	0.2740
LIBRARY	-0.0456	0.0112	-0.2050	0.8930	-0.0267	0.1100	-0.2620	0.2250
RELIGIOU	-0.7990	0.3500	-0.1750	-0.0989	-0.1720	-0.0429	0.3790	0.0815
HARD_BLD	0.0638	0.7320	0.0893	0.1530	0.0583	-0.2050	-0.6040	0.0763
HOSPITAL	0.5860	0.5870	0.1580	0.3620	0.0258	-0.0311	0.0093	0.1080
HOSP_BED	0.8530	0.3040	0.3100	-0.0364	0.0223	-0.0027	-0.0143	0.1610
GEN_DOC	0.7630	-0.0461	0.5320	0.1630	0.1240	0.1240	0.1850	-0.0481
SPEC_DOC	0.6370	0.2500	0.6360	-0.1730	0.2220	-0.1770	0.0023	0.1000
RURAL_HG	0.8430	0.3190	-0.0361	0.1650	0.2480	-0.1280	-0.1700	-0.2050
CLINIC	0.6530	-0.1640	0.2900	0.6100	-0.0122	0.2360	0.1510	0.0055



۱-۴- نام گذاری عامل ها:  
 با توجه به میزان همبستگی هر یک از شاخص ها، می توان اسامی یا عناوین مناسبی را برای آنها انتخاب نمود. برای این منظور که برای استان گلستان به شرح زیر خواهد بود:

۱- عامل اول: مقدار ویژه این عامل ۱۲/۹۶ می باشد که به تنهایی ۳۴/۱۲ درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل اول بار گذاری شده اند عبارت اند از:

جدول ۴ - متغیرهای بار گذاری شده در عامل اول

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	تعداد تخت بیمارستانی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.853	hg2
2	درصد روستاهای دارای مرکز بهداشت	0.843	hg5
3	درصد باسوادی در مناطق روستایی	0.801	c1
4	تعداد اماکن مذهبی در ۱۰۰۰۰ نفر	-0.799	c4
5	تعداد پزشک عمومی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.763	hg3
6	درصد شاغلان بخش حمل و نقل نسبت به کل شاغلین	0.761	e2
7	تعداد مدرسه ابتدایی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	-0.692	ed1
8	تعداد درمانگاههای شبانه روزی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.653	hg6
9	درصد شاغلان بخش بهداشت و مددکاری اجتماعی نسبت به کل شاغلین	0.649	e4
10	تعداد پزشک متخصص به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.637	hg4
11	درصد جمعیت شهری	0.586	p2
12	تعداد بیمارستان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	0.586	hg1
13	عملکرد هر هکتار محصول برنج (هکتار-تن)	0.539	ag3

۲- عامل دوم: مقدار ویژه این عامل ۷/۱ می باشد که به تنهایی ۱۸/۶۸ درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل دوم بار گذاری شده اند عبارت اند از:

با توجه به جدول بالا ۱۳ متغیر مذکور در عامل اول بار گذاری شده اند و بیشترین تأثیر را در بین عوامل هشت گانه دارند. در بین ۱۳ متغیر مذکور دو عامل تعداد اماکن مذهبی و تعداد مدرسه ابتدایی منفی و بقیه مثبت هستند. ۶ متغیر فوق مربوط به شاخص بهداشتی-درمانی، ۲ متغیر مربوط به شاخص فرهنگی، ۲ متغیر مربوط به شاخص اقتصادی، ۱ متغیر مربوط به شاخص آموزشی و ۱ متغیر نیز مربوط به شاخص جمعیتی می باشد. با توجه به اینکه شاخص های گوناگونی در این عامل بار گذاری شده اند، به غیر از شاخص بهداشتی-درمانی که بیشترین تعداد را داراست، برای نامگذاری به شاخص هایی که دارای عدد بار گذاری بیشتری هستند توجه می کنیم که شاخص فرهنگی می باشد. از این رو این عامل را می توان **عامل بهداشتی و درمانی-فرهنگی** نامید.

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	ضریب اشتغال مردان	0.961	e7
2	بار تکفل (معکوس)	0.958	e9
3	ضریب کل اشتغال	0.95	e8
4	ضریب اشتغال زنان	0.845	e6
5	درصد شاغلین بخش معدن به کل شاغلین	-0.733	im4
6	درصد مساکن بادوام در نقاط شهری	0.732	sk1

با توجه به جدول بالا تعداد ۶ متغیر در عامل دوم بار گذاری شده اند که ۴ متغیر آن اقتصادی، ۱ متغیر از گروه صنعت و

۳- عامل سوم: مقدار ویژه این عامل  $5/28$  می باشد که به تنهایی  $13/91$  درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل سوم بار گذاری شده اند عبارت اند از:

معدن، ۱ متغیر زیربنایی می باشد. بنابراین با توجه به تعریف هر یک از آنها، این عامل را می توان **عامل اقتصادی-کالبدی** نامید.

جدول ۶- متغیرهای بار گذاری شده در عامل سوم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	نسبت تعداد سالانه مهاجر پذیری به کل جمعیت	0.927	p3
2	درصد شاغلان بخش آموزش نسبت به کل شاغلین	0.832	e3
3	درصد شاغلان قانون گذار و مقامات عالی رتبه نسبت به کل جمعیت	0.784	e5
4	درصد شاغلان بخش بهداشت و مددکاری اجتماعی نسبت به کل شاغلین	0.727	e4
5	تراکم جمعیت (نفر/کیلومتر مربع)	0.684	p1
6	درصد جمعیت شهری	0.636	p2

۴- عامل چهارم: مقدار ویژه این عامل  $3/5$  می باشد که به تنهایی  $9/22$  درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل چهارم بار گذاری شده اند عبارت اند از:

در عامل سوم ۶ متغیر که ۳ تایی آنها از گروه جمعیتی و ۳ تایی دیگر از گروه اقتصادی می باشند بار گذاری شده اند. از این رو مناسبترین نام برای این **عامل جمعیتی-اقتصادی** است.

جدول ۷- متغیرهای بار گذاری شده در عامل چهارم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	تعداد کتابخانه ها به ازای ۱۰۰۰۰ نفر	0.893	c3
2	نسبت مساحت اراضی زراعی به کل زمین های شهرستان	-0.854	ag4
3	طول جاده ها به ازای هر ۱۰۰ کیلومتر مربع	0.811	in1
4	تعداد کارگاههای صنعتی بیش از ۵۰ نفر کارکن به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.759	im1
5	تعداد شاغلین کارگاههای صنعتی بیش از ۵۰ نفر کارکن به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.676	im2

۵- عامل پنجم: مقدار ویژه این عامل  $2/8$  می باشد که به تنهایی  $7/38$  درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل پنجم بار گذاری شده اند عبارت اند از:

متغیرهای بار گذاری شده در عامل چهارم نیز همانطور که از جدول مربوطه مشاهده می شود، در گروههای مختلف صنعت و معدن، کشاورزی، زیرساختی و فرهنگی قرار دارند، مناسبترین نام برای این **عامل-صنعتی-کشاورزی-زیرساختی** در نظر گرفته شده است.

جدول ۸- متغیرهای بارگذاری شده در عامل پنجم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	نسبت مساحت اراضی زراعی آبی به کل اراضی قابل کشت	0.862	ag5
2	تعداد مدرسه راهنمایی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	-0.844	ed2
3	تعداد مدرسه ابتدایی به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	-0.562	ed1
4	عملکرد هر هکتار محصول برنج (هکتار-تن)	0.512	ag3
5	عملکرد هر هکتار محصول گندم (هکتار-تن)	0.501	ag1

جدول ۱۰- متغیرهای بارگذاری شده در عامل هفتم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	تعداد شهرهای بالای ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت	-0.889	p4
2	تعداد دبیرستان به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر	0.646	ed3
3	درصد مساکن بادوام در نقاط شهری	-0.604	sk1

در این عامل نیز ۳ متغیر بارگذاری شده است که براساس گروه های این متغیر ها ، این عامل یک **عامل جمعیتی- آموزشی- کالبدی** می باشد.

۸- **عامل هشتم**: مقدار ویژه این عامل ۱/۲۳ می باشد که به تنهایی ۳/۲۴ درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل هشتم بارگذاری شده اند عبارت اند از:

جدول ۱۱- متغیرهای بارگذاری شده در عامل هشتم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	عملکرد هر هکتار محصول جو (هکتار-تن)	0.888	ag2
2	عملکرد هر هکتار محصول گندم (هکتار-تن)	0.615	ag1

در عامل هشتم نیز ۲ متغیر از گروه کشاورزی بارگذاری شده اند، لذا این عامل را **عامل کشاورزی** می نامیم.

با توجه به جدول بالا در مورد عامل پنجم نیز ۵ متغیر بارگذاری شده اند که ۳ متغیر در گروه کشاورزی و ۲ متغیر در گروه آموزشی قرار دارند. از این رو این عامل را **عامل آموزشی- کشاورزی** می نامیم.

۶- **عامل ششم**: مقدار ویژه این عامل ۲/۲۵ می باشد که به تنهایی ۵/۹۳ درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل ششم بارگذاری شده اند عبارت اند از:

جدول ۹- متغیرهای بارگذاری شده در عامل ششم

ردیف	متغیر	مقدار همبستگی	شماره شاخص
1	درصد شاغلان بخش صنعت نسبت به کل شاغلین	-0.83	e1
2	تعداد تراکتور به ازای هر صد بهره بردار	0.829	ag6
3	درصد صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط به کل جمعیت	-0.803	im3

این عامل با توجه به متغیر هایی که در آن بارگذاری شده اند، **عامل صنعتی- کشاورزی** نام گذاری می شود.

۷- **عامل هفتم**: مقدار ویژه این عامل ۱/۶۱ می باشد که به تنهایی ۴/۲۵ درصد از واریانس را محاسبه می کند. متغیر هایی که در عامل هفتم بارگذاری شده اند عبارت اند از:

جدول ۱۲- شاخص ترکیبی و رتبه بندی شهرستان ها

رتبه شهرستان	شاخص ترکیبی	نام شهرستان
9	-2.9759	آزاد شهر
8	-2.4897	آق قلا
2	3.0337	بندرگز
11	-6.156	ترکمن
4	0.3543	رامیان
5	0.0678	علی آباد
3	0.5519	کردکوی
7	-2.0365	کلاله
1	4.2479	گرگان
6	-1.6809	گنبد کاووس
10	-3.1752	مینودشت

#### ۵- جمع بندی و نتیجه گیری:

استفاده از روش آماری تحلیل عاملی یکی از مناسب ترین راهها برای حل مسایل در زمینه رتبه بندی سکونتگاهها (مناطق، شهرستان ها، شهر ها، روستاها و ...) در برنامه ریزی های ناحیه ای و منطقه ای می باشد. در این مقاله جهت سطح بندی شهرستان های استان گلستان با متغیرهای زیادی (۳۸ متغیر) در زمینه ها و گروه های مختلف (جمعیتی، اقتصادی، صنعت و معدن، کشاورزی، زیربنایی، آموزشی، فرهنگی، کالبدی، بهداشتی و درمانی) که در ظاهر ارتباطی با یکدیگر ندارند، مواجه بودیم. به کمک این تکنیک که روشی چند متغیره است به تفسیر روابط میان متغیرها و ترکیب بهینه آنها در قالب ۸ عامل معنادار دست پیدا کردیم. این روش با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (مدل ۱۰) صورت گرفته و نهایتاً نوعی رتبه بندی از شهرستان های استان گلستان به دست آمد. بر اساس این رتبه بندی شهرستان های استان گلستان به ترتیب عبارت از گرگان، بندرگز، کردکوی، رامیان، علی آباد، گنبد کاووس، کلاله، آق قلا، آزاد شهر، مینودشت و ترکمن می باشند.

#### ۴-۱-۶- محاسبه امتیازات عاملی:

همانطور که قبلاً بیان شد، امتیاز عاملی عبارت است از: وزن عددی است که هر یک از نواحی پس از ضرب وزن عاملی در مقدار شاخص اصلاح شده از طریق رابطه معادله زیر به دست می آید:

$$X_i = (X_i - X) \delta$$

برای به دست آوردن امتیازات عاملی، ابتدا ماتریس داده ها را با استفاده از فرمول بالا استاندارد می کنیم. این روش بی مقیاس سازی با استفاده از نرمال استاندارد نامیده می شود. ماتریس بارهای عاملی که از دیگر خروجی های نرم افزار می باشد و همبستگی بین عوامل و متغیرها را نشان می دهد. بر اساس تعاریف موجود امتیاز عاملی از ضرب بارهای عاملی در مقدار متغیرهای اصلاح شده از طریق استاندارد کردن به دست می آید. لذا در این مرحله از ضرب ماتریس استاندارد شده داده ها در ماتریس بارهای عاملی، ماتریس امتیازات عاملی به دست می آید.

#### ۴-۱-۷- رتبه بندی شهرستان ها:

بعد از انجام مراحل ذکر شده، در مرحله آخر، با استفاده از امتیازات عاملی به دست آمده در مرحله قبل نسبت به محاسبه امتیازات عاملی برای هر شهرستان و نهایتاً رتبه بندی شهرستان ها پرداخته می شود. برای این منظور در مورد هر یک از شهرستان ها یک شاخص ترکیبی که از جمع جبری امتیازات عاملی های هشت گانه برای هر شهرستان به دست می آید، محاسبه می شود. در پایان با مرتب کردن جدول بر اساس مقدار عددی شاخص های ترکیبی شهرستان ها، می توان آنها را رتبه بندی کرد. جدول شماره ۱۹ مقدار عددی شاخص های ترکیبی هر شهرستان و رتبه شهرستان ها را نشان می دهد.

**منابع و مأخذ:**

- ۱- آسایش، حسین (۱۳۷۴): "اصول و روش های برنامه ریزی روستایی"، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور
- ۲- اکبری، نعمت... و مهدی زاهدی کیوان (۱۳۸۷): "کاربرد روش های رتبه بندی و تصمیم گیری چند شاخصه" تهران، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاریهای کشور
- ۳- توفیق، فیروز (۱۳۷۲): "تحلیل عاملی، تلفیق شاخص های منطقه ای" مجله آبادی، شماره ۱۰
- ۴- حکمت نیا، حسین و میر نجف موسوی (۱۳۸۵): "کاربرد مدل درجغرافیا با تاکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای"، یزد، چاپ اول، علم نوین.
- ۵- حکمت نیا حسن، زندگی آبادی علی (۱۳۸۳): بررسی و تحلیل سطوح پایداری در محلات شهر یزد و ارایه راهکارهایی در بهبود روند آن، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۲
- ۶- طالبی، هوشنگ و علی زنگی آبادی (۱۳۸۰): "تحلیل شاخص ها و تعیین عوامل موثر در متد لوژی توسعه انسانی شهر های بزرگ کشور"، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۶۰
- ۷- کلاتری، خلیل (۱۳۸۰): "برنامه ریزی و توسعه منطقه ای"، تهران، انتشارات خوشبین
- ۸- کلاتری، خلیل (۱۳۸۲): "پردازش و تحلیل داده هادر تحقیقات اجتماعی-اقتصادی"، تهران، انتشارات شریف
- ۹- معصومی اشکوری، سید حسن (۱۳۷۶): "اصول و مبانی برنامه ریزی منطقه ای"، صومعه سرا، تهران
- ۱۰- موسوی، میر نجف (۱۳۸۲): "سنجش در جه توسعه یافتگی نواحی ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما کرامت... زیاری، دانشگاه یزد
- ۱۱- سازمان استانداری استان اصفهان، سالنامه آماری استان اصفهان سال ۱۳۸۵
- ۱۲- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵
- ۱۳- [http://sepideh statistic.persianblog.ir/](http://sepideh.statistic.persianblog.ir/)
- ۱۴- <http://statresearch.blogfa.com/>
- ۱۵- [www.SCI.org.ir](http://www.SCI.org.ir)