بررسی مدل‌های کمی در شهرسازی

نمونه موردی **استان همدان**

**فهرست عناوین**

عنوان صفحه

[1)ضریب همبستگی 6](#_Toc440920142)

[1-1)ضریب همبستگی پیرسون 6](#_Toc440920143)

[(1-1-1نمونه موردی از ضریب همبستگی پیرسون 8](#_Toc440920144)

[1-2)ضریب همبستگی اسپیرمن 11](#_Toc440920145)

[1-2-1(نمونه موردی از ضریب همبستگی اسپیرمن 12](#_Toc440920146)

[2) رگرسیون 15](#_Toc440920147)

[3) مدل جاذبه ای هنسن 18](#_Toc440920148)

[1-3) پیشینه مدل هنسن 18](#_Toc440920149)

[2-3) مدل هنسن 18](#_Toc440920150)

[3-3) ساختار مدل هنسن 18](#_Toc440920151)

[4-3) مزیت‌ها و محدودیت‌های مدل هنسن 20](#_Toc440920152)

[5-3) نمونه موردی از مدل جاذبه‌ای هنسن 20](#_Toc440920153)

[4)تئوری نقطه جاذبه ای (The Breaking-Point Theory) 25](#_Toc440920154)

[1-4) مناطق عملکردی یا گره‌ای 25](#_Toc440920155)

[2-4) نقطه جدایی چیست؟ 25](#_Toc440920156)

[3-4) نمونه موردی از تئوری نقطه جاذبه‌ای 26](#_Toc440920157)

[(5 مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه 27](#_Toc440920158)

[5-1) مدل وزن‌دهی ساده( (SAW 29](#_Toc440920159)

[5-2)نمونه موردی مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه 30](#_Toc440920160)

[5-3)حل تمرین مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه 33](#_Toc440920161)

[(6 مدل تصمیم‌گیری VIKOR 34](#_Toc440920162)

[6-1) نمونه موردی مدل تصمیم‌گیری VIKOR 36](#_Toc440920163)

[7) روش شباهت به گزینه ایده‌آل(Topsis) 40](#_Toc440920164)

[(1-7 نمونه موردی مدل TOPSIS 43](#_Toc440920165)

[7-2) مدل TOPSIS با استفاده از نرم‌افزار MCDM engine 47](#_Toc440920166)

[8)تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process) 50](#_Toc440920167)

**فهرست اشکال**

عنوان صفحه

[شکل1-111:ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران 8](#_Toc440920294)

[شکل2-111:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر 9](#_Toc440920295)

[شکل3-111:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی 10](#_Toc440920296)

[شکل1-121: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران 12](#_Toc440920297)

[شکل2-121:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر 13](#_Toc440920298)

[شکل3-121:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی 14](#_Toc440920299)

[شکل1-35:موقعیت استان همدان در کشور 21](#_Toc440920300)

[شکل 1-27: وارد کردن داده‌ها در محیط نرم‌افزار TOPSIS 48](#_Toc440920301)

[شکل2-27: نتایج در محیط نرم‌افزار TOPSIS 49](#_Toc440920302)

[شکل 18: بررسی امتیاز برتری شهرستان‌های استان همدان در اقتصاد منطقه 51](#_Toc440920303)

[شکل 28: بررسی نمودار برتری شهرستان‌های استان همدان در اقتصاد منطقه 52](#_Toc440920304)

**فهرست جداول**

عنوان صفحه

[جدول1-111: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران 8](#_Toc440920765)

[جدول2-111: ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر 9](#_Toc440920766)

[جدول3-111:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی 10](#_Toc440920767)

[جدول1-121: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران 12](#_Toc440920768)

[جدول2-121:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر 13](#_Toc440920769)

[جدول3-121:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی 14](#_Toc440920770)

[جدول2-1 : خلاصه مدل 16](#_Toc440920771)

[جدول:2-2 anova 16](#_Toc440920772)

[جدول2-3 :ضرایب 17](#_Toc440920773)

[جدول1-53: داده های اشتغال به تفکیک شهرستان 20](#_Toc440920774)

[جدول2-53: ماتریس مسافت بین دو شهرستان 21](#_Toc440920776)

[جدول3-53: محاسبه شاخص دسترسی برای هر شهرستان 22](#_Toc440920777)

[جدول4-53: محاسبه پتانسیل توسعه 23](#_Toc440920778)

[جدول5-53: پتانسیل توسعه نسبی 23](#_Toc440920779)

[جدول6-53: پیش‌بینی جمعیت و تخصیص آن در هر یک از نواحی 24](#_Toc440920780)

[جدول1-34: جمعیت و فاصله بین دو شهر همدان و ملایر 26](#_Toc440920781)

[جدول1-25: ماتریس تصمیم 30](#_Toc440920782)

[جدول2-25:ماتریس بی مقیاس شده 31](#_Toc440920783)

[جدول3-25: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها 31](#_Toc440920784)

[جدول4-25: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار 32](#_Toc440920785)

[جدول1-35: ماتریس تصمیم 33](#_Toc440920786)

[جدول2-35: ماتریس بی مقیاس شده 33](#_Toc440920787)

[جدول3-35: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها 33](#_Toc440920788)

[جدول4-35: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار 33](#_Toc440920789)

[جدول 1-16: ماتریس تصمیم‌ 36](#_Toc440920790)

[جدول2-16: ماتریس داده‌های بی‌مقیاس شده 37](#_Toc440920791)

[جدول3-16: ضرایب اهمیت معیارها 37](#_Toc440920792)

[جدول4-16: بردار وزن معیارها 38](#_Toc440920793)

[جدول 5-16: بهترین و بدترین مقادیر معیارها 38](#_Toc440920794)

[جدول 6-16: مقدار سودمندی S و مقدار تاسف R 39](#_Toc440920795)

[جدول7-16: جدول تعیین گزینه برتر 39](#_Toc440920796)

[جدول1-17: ماتریس تصمیم 43](#_Toc440920797)

[جدول2-17:ماتریس بی مقیاس شده 43](#_Toc440920798)

[جدول17-3:تعیین ضریب اهمیت شاخص ها 44](#_Toc440920799)

[جدول4-17: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار 44](#_Toc440920800)

[جدول5-17: مقادیر حل ایده آل و ضد ایده آل 45](#_Toc440920801)

[جدول6-17: فاصله از حل ایده آل و ضد ایده آل 46](#_Toc440920802)

[جدول7-17: شاخص شباهت به تفکیک شهرستان 46](#_Toc440920803)

[جدول1-27: ماتریس تصمیم 47](#_Toc440920804)

[جدول2-27: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها 48](#_Toc440920805)

# 1)ضریب همبستگی

ضریب همبستگی (Correlation Coefficient) ابزاری آماری برای تعیین نوع و درجه رابطه یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است.

ضریب همبستگی، یکی از معیارهای مورد استفاده در تعیین همبستگی دو متغیر است.

ضریب همبستگی شدت رابطه و همچنین نوع رابطه (مستقیم یا معکوس) را نشان می‌دهد. این ضریب بین ۱ تا ۱- است و در عدم وجود رابطه بین دو متغیر، برابر صفر است.

## 1-1)ضریب همبستگی پیرسون

در [آمار](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%85%D8%A7%D8%B1)، [ضریب همبستگی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B6%D8%B1%DB%8C%D8%A8_%D9%87%D9%85%D8%A8%D8%B3%D8%AA%DA%AF%DB%8C) پیرسون یا ضریب همبستگی حاصل‌ضرب-گشتاور پیرسون میزان [همبستگی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%85%D8%A8%D8%B3%D8%AA%DA%AF%DB%8C) خطی بین دو [متغیر تصادفی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AA%D8%BA%DB%8C%D8%B1_%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%81%DB%8C) را می‌سنجد. مقدار این ضریب بین ۱- تا ۱ تغییر می‌کند که «۱» به معنای همبستگی مثبت کامل، «۰» به معنی نبود همبستگی، و «۱-» به معنی همبستگی منفی کامل است. این ضریب که کاربرد فراوانی در آمار دارد، توسط [کارل پیرسون](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%D8%A7%D8%B1%D9%84_%D9%BE%DB%8C%D8%B1%D8%B3%D9%88%D9%86) براساس ایده اولیه [فرانسیس گالتون](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%D8%A7%D9%86%D8%B3%DB%8C%D8%B3_%DA%AF%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%88%D9%86) تدوین شد.

**نمونه آماری**

ضریب همبستگی پیرسون برای یک [نمونه آماری](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%85%D9%88%D9%86%D9%87_(%D8%A2%D9%85%D8%A7%D8%B1)) با n زوج داده  (X_i, Y_i)  به صورت زیر تعریف می‌شود:

r = \frac{\sum ^n _{i=1}(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum ^n _{i=1}(X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum ^n _{i=1}(Y_i - \bar{Y})^2}}

روش محاسبه از طریق نمره های استاندارد شده :

ضریب همبستگی پیرسون بین -1 و 1 تغییر می کند.اگر  R=1  بیانگر رابطه ی مستقیم کامل بین دو متغیر است ، رابطه ی مستقیم یا مثبت به این معناست که اگر یکی از متغیرها افزایش (کاهش) یابد، دیگری نیز افزایش (کاهش) می یابد. مانند رابطه ی بین میزان ساعات مطالعه در روز و معدل محصلین.

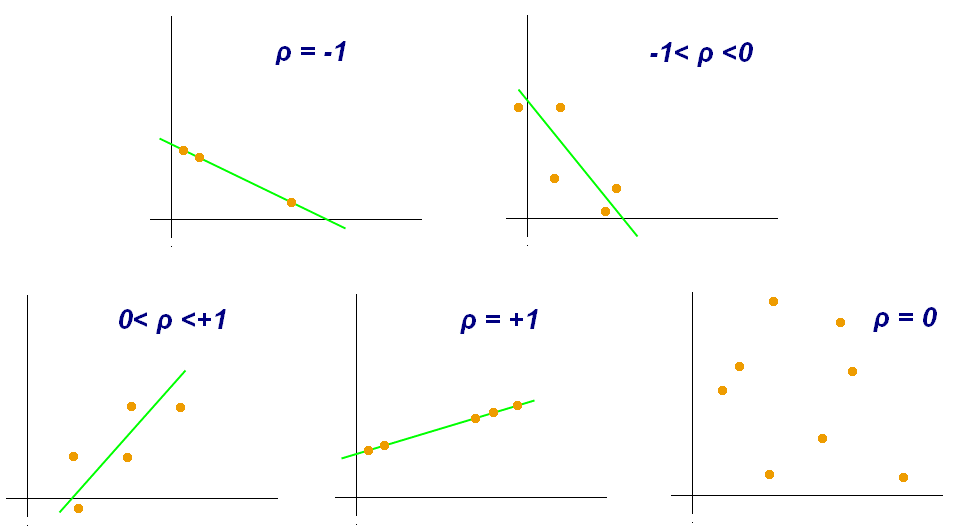
 R=-1  نیز وجود یک رابطه ی معکوس کامل بین دو متغیر را نشان می دهد. رابطه ی معکوس یا منفی نشان می دهد که اگر یک متغیر افزایش یابد متغیر دیگر کاهش می یابد و بالعکس.

زمانی که ضریب همبستگی برابر صفر است نشان می دهد که بین دو متغیر رابطه ی خطی وجود ندارد.

نکته :

1) صفر بودن ضریب همبستگی تنها عدم وجود رابطه ی خطی بین دو متغیر را نشان می دهد ولی نمی توان مستقل بودن دو متغیر را نیز نتیجه گرفت. هنگامی که ضریب همبستگی پیرسون بین دو متغیر صفر باشد، این متغیرها تنها در صورتی مستقل از یکدیگرند که توزیع متغیرها نرمال باشد.

 2) همبستگی بین دو متغیر تنها نشان دهنده ی این است که افزایش یا کاهش یک متغیر چه تاثیری بر افزایش یا کاهش متغیر دیگر دارد ولی این همبستگی ضرورتا دال بر رابطه ی علّی بین متغیرها نمی باشد. به طور مثال اگر در یک تحقیق دو متغیر قد و تحصیلات همبستگی مثبت بالایی داشته باشند نمی توانیم نتیجه بگیریم که افراد قد بلندتر دارای تحصیلات بیشتری هستند. بنابراین باید بین مفاهیم همبستگی و رابطه ی علّت و معلولی تفاوت قائل شد. به بیان دیگر ممکن است دو متغیر همبستگی داشته باشند ولی لزومی ندارد که یکی از متغیرها علت و دیگری معلول باشد، علاوه براین عوامل متعدد دیگری نیز می توانند بر ضریب همبستگی اثرگذار باشند.



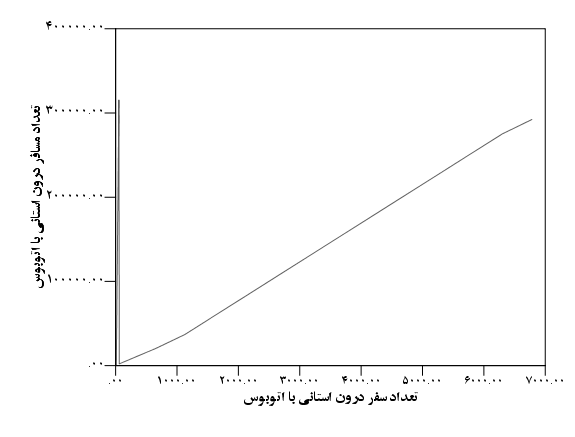
### (1-1-1نمونه موردی از ضریب همبستگی پیرسون

در نمونه اول ضریب همبستگی پیرسون برای دو متغیر تعداد سفر درون استانی با اتوبوس و تعداد مسافر درون استانی با اتوبوس محاسبه شد و نمودار آن استخراج گردید.

#### جدول1-111: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران



##### شکل1-111:ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران

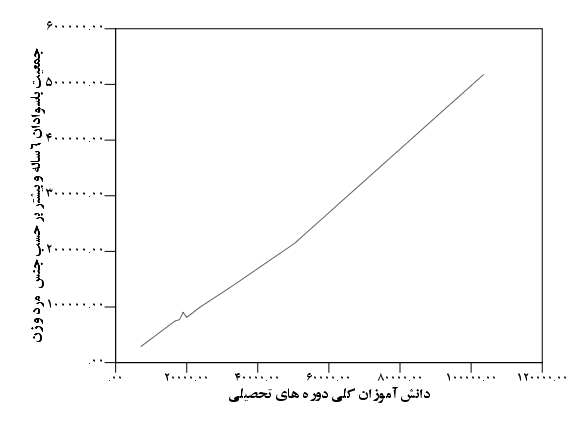


در نمونه دوم، تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر بر حسب جنسیت، بررسی و ضریب همبستگی برای آن ها محاسبه شد.

#### جدول2-111: ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر



##### شکل2-111:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر

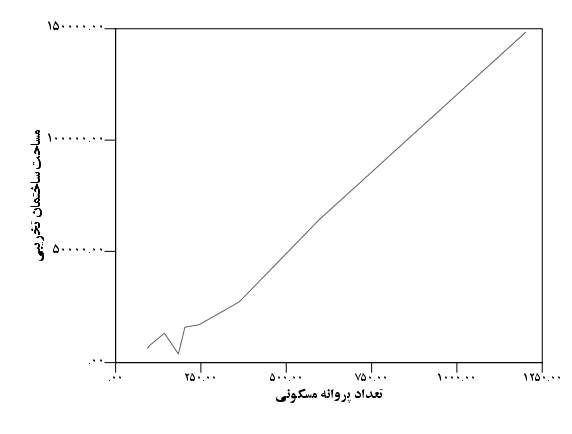


در مورد سوم همبستگی میان مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی بررسی شد.

#### جدول3-111:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی



##### شکل3-111:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی



## 1-2)ضریب همبستگی اسپیرمن

ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن توسط چارلز اسپیرمن(1945-1863) روانشناس و آماردان انگلیسی در سال 1904 معرفی شد.این ضریب میزان همبستگی رابطه ی میان دو متغیر ترتیبی را نشان می دهد و به عبارت دیگر متناظر ناپارامتری ضریب همبستگی پیرسون می باشد. در این ضریب همبستگی به جای استفاده از خود مقادیر متغیرها از رتبه های آنان استفاده می شود. رابطه ی مربوط به ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن به صورت زیر تعریف می شود.

ضریب همبستگی پیرسون و ضريب همبستگي اسپيرمن

D : تفاوت بین رتبه های اعضای متناظر دو گروه مورد بررسی.  n: حجم هر گروه .

**تفاوت ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن و ضریب همبستگی پیرسون :**

- ضریب همبستگی پیرسون برای محاسبه ی همبستگی دو متغیر فاصله ای یا نسبی به کار برده می شود، ولی ضریب اسپیرمن ، همبستگی موجود بین دو متغیر ترتیبی را نشان می دهد.

- به کمک ضریب همبستگی اسپیرمن روابط غیرخطی بررسی می شود در حالیکه ضریب همبستگی پیرسون به منظور بررسی یک رابطه ی خطی بکار برده می شود.

- کارایی [ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن](http://www.spss-iran.ir/) کمتر از ضریب همبستگی پیرسون است.

- محاسبه ی [ضریب همبستگی اسپیرمن](http://www.spss-iran.ir/) ساده تر بوده و نیاز به پیش فرض های کمتری نسبت به ضریب پیرسون دارد.

**نحوه محاسبه:**

.فرض صفر در اين آزمون فرض مي‌كند كه همبستگي وجود ندارد. ضريب همبستگي رتبه‌اي را با  نشان مي‌دهيم. طرز محاسبة ضريب همبستگي رتبه‌اي براي داده‌هاي زوجي  بدين صورت است: ابتدا به تمام xها برحسب مقاديرشان رتبه مي‌دهيم و همين كار را نيز براي yها انجام مي‌دهيم، سپس تفاضل بين رتبه‌هاي هر زوج را كه با d  نشان مي‌دهيم حساب مي‌كنيم. در مرحله بعد توان دوم d ها را محاسبه كرده، در نهايت با استفاده از اين فرمول ضريب همبستگي رتبه‌اي را حساب مي‌كنيم.

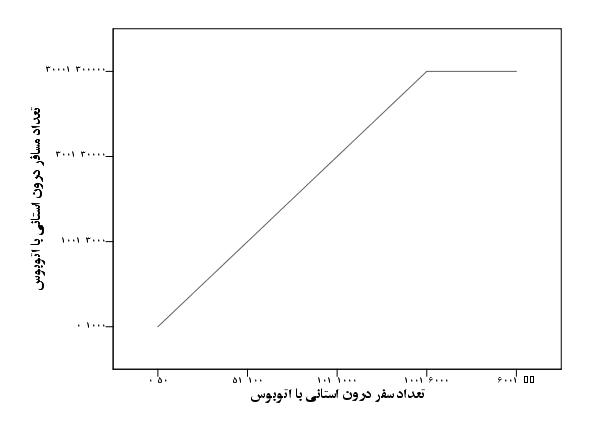
### 1-2-1(نمونه موردی از ضریب همبستگی اسپیرمن

در نمونه اول ضریب همبستگی اسپیرمن برای دو متغیر تعداد سفر درون استانی با اتوبوس و تعداد مسافر درون استانی با اتوبوس محاسبه شد و نمودار آن استخراج گردید.

#### جدول1-121: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران



##### شکل1-121: ضریب همبستگی تعداد سفر و تعداد مسافران

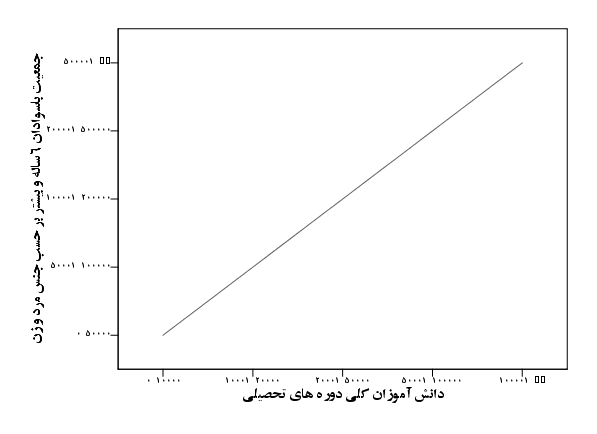


در نمونه دوم، تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر بر حسب جنسیت، بررسی و ضریب همبستگی برای آن ها محاسبه شد.

#### جدول2-121:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر



##### شکل2-121:ضریب همبستگی تعداد دانش‌آموزان در تمامی دوره های تحصیلی و جمعیت با سوادان 6 ساله و بیشتر

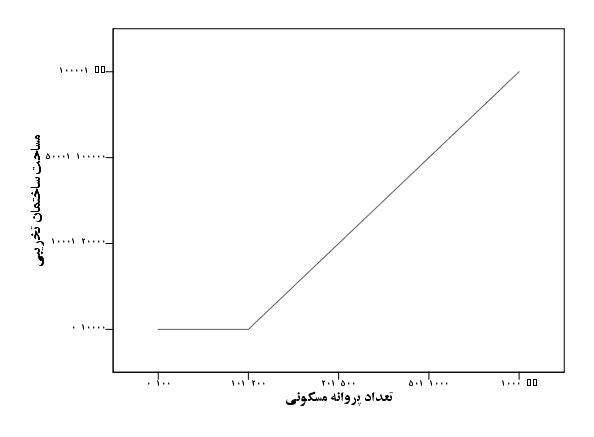


در مورد سوم همبستگی میان مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی بررسی شد.

#### جدول3-121:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی



##### شکل3-121:ضریب مساحت ساختمان تخریبی و تعداد پروانه مسکونی



# 2) رگرسیون

در صورتی که بین متغیرها رابطه وجود داشته باشد، می توان آن را با الگوهای ریاضی بیان کرد. معمولا چنین الگویی ممکن است از نوع خطی یا غیر خطی باشد. اگر بتوان الگوی همبستگی را به صورت یک معادله خط نوشت، به آن معادله رگرسیون خطي می‌گویند.

هدف : در رگرسیون هدف آن است که با استفاده از معادله رگرسیون و به کمک يك نمونه تصادفي و بعضی روشهای آماری، رفتار متغیر وابسته را با آگاهی از مقادیر و مشخصات متغیرهای مستقل، پیش بینی کنیم.

در رگرسیون خطی ساده اگر y را متغیر وابسته و x را متغیر مستقل در نظر بگیریم، می‌توان معادله خط رگرسیون را به صورت زیر نوشت:

Y=aX+b

در اين معادله a و b را پارامترهاي خط گفته و مانند هر پارامتر ديگري مي توان آنها را برآورد كرد.

در اینجا به صورت موردی، به بررسی نتایج حاصل از یک تحقیق میدانی پرداخنه شده و رگرسیون برای دو متغیر وابسته محاسبه شده است[[1]](#footnote-1).

در تحلیل رگرسیون خطی در ارتباط با محدوده مورد مطالعه، میزان رگرسیون دو عامل میزان مشارکت شهروندی و تاثیر آن بر حل مسائل و مشکلات شهری سنجیده شد.

:rبه ضریب همبستگی چندگانه معروف است و میزان همبستگی چندگانه بین مجموعه متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می دهد. مقدار این ضریب بین 1 تا صفر متغیر است. هر چه مقدار این ضریب به 1 نزدیکتر باشد، همبستگی بین متغیر های مستقل و وابسته قوی تر می باشد.

R square :به مجذور ضریب همبستگی چندگانه معروف است. این ضریب میزان تبیین واریانس و تغییرات متغیر وابسته توسط متغیر های مستقل را نشان می دهند. مقدار این ضریب نیز بین 0 تا 1 نوسان دارد. هرچه به 1 نزدیک تر باشد، نشان از آن دارد که متغیرهای مستقل توانسته اند تا مقدار زیادی از متغیر وابسته را تبیین کنند.

ضریب تعیین تعدیل شده برای تفسیر ضریب تعیین استفاده می شود.

#### جدول2-1 : خلاصه مدل

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ضریب همبستگی | مجذور ضریب همبستگی | ضریب تعیین تعدیل شده | میزان خطا |
| .118a | .014 | -.003 | .53742 |

جدول زیر نتایج تحلیل واریانس را نشان می دهد. در این جدول منبع تغییرات متغیر وابسته در دو منبع رگرسیون و باقیمانده نشان داده شده است.

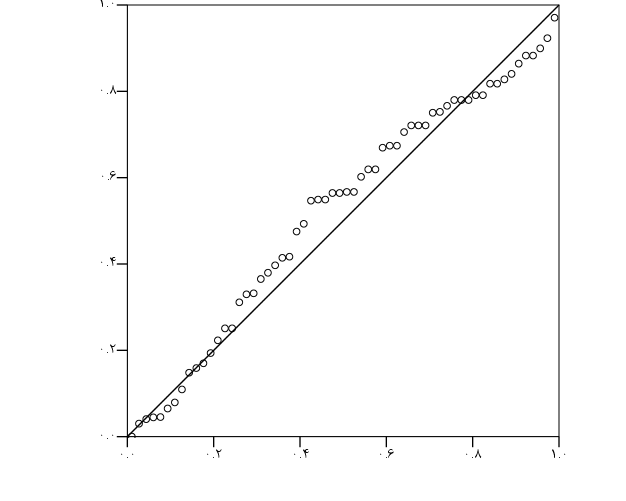
هر چه مقدار مجموع مجذورات باقیمانده کوچکتر از مجموع مجذورات رگرسیون باشد، نشان دهند قدرت تبیین گیری بالای مدل در توضیح تغییرات متغیر وابسته است.

#### جدول:2-2 anova

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | مجموع مربعات | df | میانگین مربعات | F | ضریب معناداری |
| رگرسیون | .237 | 1 | .237 | .821 | .369b |
| باقیمانده | 16.751 | 58 | .289 |  |  |
| مجموع | 16.989 | 59 |  |  |  |

#### جدول2-3 :ضرایب

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ضرایب استاندارد شده | | ضرایب استاندارد نشده | t | ضریب معناداری |
|  | B | خطا | بتا |
| مقدار ثابت | 2.996 | .295 |  | 10.170 | .000 |
| مشارکت شهروندی | .121 | .133 | .118 | .906 | .369 |



# 3) مدل جاذبه ای هنسن

مدل نمادی از واقعیت است که مهمترین ویژگی های وضعیت دنیای واقعی را به صورت ساده و کلی بیان می دارد.

یک مدل به طور ساده یک توصیف شماتیک ، اما دقیق از سیستم است که ظاهرا با رفتار گذشته آن انطباق دارد و بنابر این ، این امید وجود دارد که بتوان از آن برای پیش بینی رفتار آینده نیز استفاده کرد.

## 1-3) پیشینه مدل هنسن

مدل هنسن در سال 1959 در آمریکا توسط فردی به نام ”هنسن“ ابداع شد و یکی از نخستین نمونه های کاربردی در امر پیش بینی مکان جمعیت است. مدل هنسن مدلی است جهت تخصیص مازاد جمعیت به مناطق مختلف.

## 2-3) مدل هنسن

مدل هنسن مدلی مکانی است که برای پیش بینی مکان جمعیت طراحی شده است. یعنی تعیین می کند که جمعیت مازاد در آینده در زون های مختلف به چه صورت پخش می شود.

این مدل بر این فرض استوار است که دسترسی به اشتغال عامل مهمی در تعیین مکان جمعیت است.

در واقع این مدل یک مدل صرفا جاذبه ای نیست، زیرا بر اساس روابط متقابل میان مناطق ساخته نشده است. صحیح تر آن است که این مدل را بعنوان مدل پتانسیلی توصیف نمود.

## 3-3) ساختار مدل هنسن

برای بیان رابطه میان مکان جمعیت و اشتغال ، می توان از شاخص دسترسی استفاده نمود. این شاخص ، دسترسی به اشتغال رابرای هر منطقه تعریف می کند و به صورت زیر محاسبه می گردد:

A(ij): شاخص دسترسی منطقه i در رابطه با منطقه j

E(j): کل اشتغال در j

d(ij): مسافت میان i و j

b: ضریب یا توان d(ij)

شاخص کلی برای منطقه i مجموع تمام تک شاخص هاست. بنابراین:

Ai=A11+A12+A13+…

بنابر این پتانسیل توسعه را به این صورت می توان نشان داد:

Di=Ai.Hi

Hi: امکان رشد منطقه i

همچنین هنسن متوجه شد که علاوه بر دسترسی یکی از عوامل مهمی که جمعیت را به یک نقطه خاص جذب می کند ، مقدار زمین های موجود برای کاربرد مسکونی می باشد. او این زمین های خالی را امکان رشد یک منطقه (ظرفیت نگه داشت) نامید.

پتانسیل توسعه را می توان به عنوان میزان جاذبه هر منطقه بر اساس اشتغال و مقدار زمین مناسب برای توسعه مناطق مسکونی تصور نمود. جمعیت بر اساس پتانسیل نسبی توسعه هر منطقه به مناطق تخصیص داده می شود یعنی پتانسیل توسعه هر ناحیه تقسیم بر پتانسیل توسعه تمام مناطق :

به عبارتی ، هنسن این طرح را بیان نمود که سهم رشد کل جمعیت هر منطقه به میزان جاذبه آن منطقه در رابطه با تمام مناطق رقیب می باشد.

اگر رشد کل جمعیت G(t) باشد (جمعیت مازاد) میزان سهم رشد در هر منطقه برابر است با:

## 4-3) مزیت‌ها و محدودیت‌های مدل هنسن

**مزیت‌ها:**

خیلی سریع و راحت قابل محاسبه می باشد و نتایج حاصله به واقعیت خیلی نزدیک است.

**محدودیت‌ها:**

1 - دو متغیر مورد بررسی یعنی H(i) و A(j) هر دو دارای ضریب یکسان هستند.

2 - در تعیین H(i) (میزان زمینهای خالی دارای کاربرد مسکونی) تراکم و ضریب اشتغال مد نظر قرار داده نشده است.

3 - قیمت و ارزش زمین در این مدل یکسان در نظر گرفته شده است.

4 - جمعیت دارای خصوصیات یکسان در نظر گرفته شده که عملا این طور نیست.

5 - پتانسیل توسعه فقط در 2 شاخص دیده شده است(دسترسی به اشتغال و امکان رشد).

## 5-3) نمونه موردی از مدل جاذبه‌ای هنسن

استان همدان به 9 شهرستان تقسیم شده و تعداد کل شاغلان در هر شهرستان مشخص شده است. به دنبال تخصیص بهینه جمعیت بین نواحی شهری از طریق مدل هنسن هستیم و فرض بر این است که توان بدست آمده از عمل تنظیم برابر 2 است.

#### جدول1-53: داده های اشتغال به تفکیک شهرستان

|  |  |
| --- | --- |
| شهرستان | جمعیت شاغل 10 ساله و بیشتر |
| اسدآباد | 30709 |
| بهار | 37568 |
| تویسرکان | 30354 |
| رزن | 32872 |
| فامنین | 12080 |
| کبودرآهنگ | 41918 |
| ملایر | 79916 |
| نهاوند | 47647 |
| همدان | 183140 |

##### شکل1-53:موقعیت استان همدان در کشور

#### C:\Users\sara\Desktop\h.jpg

منبع:سایت استانداری همدان-ویکی‌پدیا

#### جدول2-53: ماتریس مسافت بین دو شهرستان

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| اسدآباد | - |  |  |  |  |  |  |  |  |
| بهار | 45 | - |  |  |  |  |  |  |  |
| تویسرکان | 73 | 106 | - |  |  |  |  |  |  |
| رزن | 135 | 86 | 174 | - |  |  |  |  |  |
| فامنین | 114 | 66 | 136 | 42 | - |  |  |  |  |
| کبودرآهنگ | 109 | 61 | 146 | 51 | 30 | - |  |  |  |
| ملایر | 121 | 100 | 53 | 168 | 129 | 142 | - |  |  |
| نهاوند | 91 | 129 | 68 | 195 | 157 | 169 | 54 | - |  |
| همدان | 53 | 17 | 90 | 87 | 66 | 61 | 85 | 110 | - |
| مبدا مقصد | اسدآباد | بهار | تویسرکان | رزن | فامنین | کبودرآهنگ | ملایر | نهاوند | همدان |

طبق فرمول‌های ذکر شده در قسمت‌های قبلی و اطلاعات بالا، شاخص دسترسی را برای هر شهرستان حساب کردیم:

برای مثال برای شهرستان همدان:

همدان-ملایر:

i: همدان

j: ملایر

به این ترتیب، شاخص دسترسی برای هر شهرستان محاسبه شد:

#### جدول3-53: محاسبه شاخص دسترسی برای هر شهرستان

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| اسدآباد | - | 19 | 5.6 | 1.8 | 0.9 | 3.5 | 5.5 | 3.3 | 66 | 105.69 |
| بهار | 15 | - | 2.7 | 4.4 | 2.8 | 11 | 8 | 2.9 | 612 | 659.39 |
| تویسرکان | 5.7 | 3.3 | - | 1.1 | 0.7 | 2 | 28 | 10 | 23 | 74.17 |
| رزن | 1.7 | 5 | 1 | - | 6.9 | 16 | 2.8 | 1.3 | 24 | 59.17 |
| فامنین | 2.4 | 8.8 | 1.6 | 19 | - | 47 | 4.8 | 1.9 | 42 | 127.28 |
| کبودرآهنگ | 2.6 | 10 | 1.4 | 13 | 14 | - | 4 | 1.7 | 50 | 95.55 |
| ملایر | 2.1 | 3.8 | 11 | 1.2 | 0.7 | 2.1 | - | 17 | 26 | 62.80 |
| نهاوند | 3.7 | 2.3 | 6.7 | 0.9 | 0.5 | 1.5 | 28 | - | 15 | 58.31 |
| همدان | 11 | 126 | 3.7 | 4.4 | 2.8 | 11 | 11 | 3.9 | - | 174.03 |
| مبدا مقصد | اسدآباد | بهار | تویسرکان | رزن | فامنین | کبودرآهنگ | ملایر | نهاوند | همدان | مجموع |

شاخص دسترسی هر شهرستان، مجموع همه تک شاخص‌هاست. طبق جدول بالا، شهرستان همدان با شاخص دسترسی 174.03 بیشترین پتانسیل جذب جمعیت را در استان داراست. این امر به این دلیل است که همدان مرکز استان بوده و امکانات اشتغال بیشتری را برای مهاجرین فراهم می‌کند.

بنابراین پتانسیل توسعه برای هر شهرستان با احتساب زمین‌های بایر به صورت زیر محاسبه شده است:

#### جدول4-53: محاسبه پتانسیل توسعه

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | Ai | Hi | Di=Hi\*Ai |
| اسدآباد | 105.69 | 38447 | 4063399.679 |
| بهار | 659.39 | 95811 | 63176372.7 |
| تویسرکان | 74.17 | 58715 | 4354662.095 |
| رزن | 59.17 | 35535 | 2102618.237 |
| فامنین | 127.28 | 66707 | 8490366.327 |
| کبودرآهنگ | 95.55 | 36658 | 3502572.574 |
| ملایر | 62.80 | 113868 | 7151091.421 |
| نهاوند | 58.31 | 74820 | 4362531.067 |
| همدان | 174.03 | 25648 | 4463534.636 |
| مجموع | | | 101667148.7 |

طبق جدول بالا زمین های بایر و به تبع آن امکان رشد شهرستان ملایر بیشتر از سایر شهرستان ها می باشد.

جمعیت بر اساس پتانسیل توسعه هر شهرستان به مناطق تخصیص داده می شود. به این منظور پتانسیل توسعه هر شهرستان را بر مجموع پتانسیل توسعه تمام شهرستان ها تقسیم می کنیم تا میزان سهم جذب جمعیت هر شهرستان به دست آید. طبق جدول زیر شهرستان بهار با نسبت 0.62 بیشرین سهم را در پتانسیل توسعه در استان دارد.

#### جدول5-53: پتانسیل توسعه نسبی

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شهرستان | Di=Hi\*Ai | Di/∑Di |
| اسدآباد | 4063399.68 | 0.040 |
| بهار | 63176372.7 | 0.621 |
| تویسرکان | 4354662.1 | 0.043 |
| رزن | 2102618.24 | 0.021 |
| فامنین | 8490366.33 | 0.084 |
| کبودرآهنگ | 3502572.57 | 0.034 |
| ملایر | 7151091.42 | 0.070 |
| نهاوند | 4362531.07 | 0.043 |
| همدان | 4463534.64 | 0.044 |
| مجموع | 101667149 | 1.000 |

در آخر میزان سهم رشد در هر منطقه محاسبه شد. طبق محاسبات انجام شده در تمامی مراحل قبل، شهرستان بهار به دلیل شاخص دسترسی بالا و زمین های بایر زیاد با 9136.5 بیشترین میزان سهم رشد را در استان دارد.

#### جدول6-53: پیش‌بینی جمعیت و تخصیص آن در هر یک از نواحی

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | Di/∑Di | جمعیت | Gi(Di/∑Di) |
| اسدآباد | 0.040 | 15164.00 | 606.07 |
| بهار | 0.621 | 14703.00 | 9136.50 |
| تویسرکان | 0.043 | 15687.00 | 671.91 |
| رزن | 0.021 | 7511.00 | 155.34 |
| فامنین | 0.084 | 4329.00 | 361.52 |
| کبودرآهنگ | 0.034 | 6979.00 | 240.44 |
| ملایر | 0.070 | 51624.00 | 3631.14 |
| نهاوند | 0.043 | 27145.00 | 1164.79 |
| همدان | 0.044 | 163234.00 | 7166.53 |
| مجموع | 1 |  | 23134.24 |

# 4)تئوری نقطه جاذبه ای (The Breaking-Point Theory)

## 1-4) مناطق عملکردی یا گره‌ای

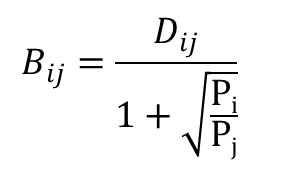
مناطق عملکردی یا گره ای مناطقی هستند متشکل از چندین مرکز جمعیتی که در اطرف یک کانون قرار گرفته و با یکدیگر و به ویژه با مرکز دارای روابط عملکردی می باشند. با افزایش فاصله از مرکز از شدت روابط کاسته می شود. بنابراین هر منطقه عملکردی از سه قسمت تشکیل می شود. مرکز منطقه، منطقه حوزه نفوذ و مرز منطقه. هدف اصلی برنامه ریزی این نوع مناطق که به برنامه ریزی درون منطقه ای معروف است اصلاح روابط فضائی از طریق توزیع مناسب جمعیت و فعالیت در پهنه منطقه در جهت بهبود کارائی و عملکرد منطق می باشد.

شاخص تشخیص مرز مناطق عملکردی میزان همبستگی میان سکونتگاههای واقع در حوزه نفوذ با مرکز است.

## 2-4) نقطه جدایی چیست؟

این نقاط مکان هایی هستند که در یک تعادلند. به طوری که اگر جرم جمعیتی در این مرز قرار گیرد در تعادل است. بدین معنی که تحت نفوذ یکسان بین دو مرکز سکونتی مجاورند. اما در دو طرف نقطه جدایی دیگر شرایط تعادل برقرار نیستو جرم های جمعیتی متمایل به مرکز جمعیتی بزرگتر هستند.

این تئوری اولین تغییر و تعدیل در تئوری تاثیر متقابل است. این مدل سعی می کند خط مرز منطقه تحت نفوذ هر دو شهر را از هم مشخص کند. ساختار کلی مدل به صورت زیر است:

[](http://sharnameh.ir/wp-content/uploads/2011/07/gravity-2-www.sharnameh.ir_.png)

Pi و Pj: جمعیت‌های دو شهر i و j

Dij: فاصله بین دو مرکز

Bij: نیروی کشش

در این فرمول که در رابطه با تعیین نیروی جاذبه بین دو مرکز کاربرد دارد، غالباً جمعیت به عنوان نیروی جاذبه و فاصله به عنوان نیروی دافعه در نظر گرفته می شود. از این تئوری برای بدست آوردن نقطه جدایی و حوزه نفوذ استفاده می شود.

## 3-4) نمونه موردی از تئوری نقطه جاذبه‌ای

طبق جدول زیر و فرمول ذکر شده در قسمت‌های قبل، تئوری نقطه جاذبه‌ای برای دو شهر همدان و ملایر محاسبه شد.

#### جدول1-34: جمعیت و فاصله بین دو شهر همدان و ملایر

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شهرستان | جمعیت | فاصله بین دو شهر |
| همدان | 651821 | 84.5 |
| ملایر | 287982 |

محدوده تحت نفوذ شهرستان ملایر، 33.83 کیلومتر و محدوده تحت نفوذ شهرستان همدان 66.2 کیلومتر می‌باشد.

100-33.83=66.2

# (5 مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه

تصمیم‌گیری شامل بیان درست اهداف، تعیین راه‌حل‌های مختلف و ممکن، ارزیابی امکان‌پذیری آنان، ارزیابی عواقب و نتایج ناشی از اجرای هر یک از راه‌حل‌ها و بالاخره انتخاب و اجرای آن می‌باشد. کیفیت مدیریت اساساً تابع کیفیت تصمیم گیری است زیرا کیفیت طرح و برنامه‌ها، اثربخشی و کارآمدی راهبردها و کیفیت نتایجی که از اعمال آنها بدست می‌آید همگی تابع کیفیت تصمیماتی است که مدیر اتخاذ می‌نماید. در اکثر موارد تصمیم‌گیری‌ها وقتی مطلوب و مورد رضایت تصمیم‌گیرنده است که تصمیم‌گیری براساس چندین معیار مورد بررسی قرار گرفته باشد. معیارها ممکن است کمی یا کیفی باشند. در روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره که در دهه‌های اخیر مورد توجه محقق قرار گرفته است بجای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی از چند معیار سنجش استفاده می‌شود.

MCDM چیست؟

مدلهای تصمیم‌گیری چند معیاره MCDM به دو دسته عمده مدلهای تصمیم گیری چند هدفه MODM و مدلهای [تصمیم گیری چند شاخصه](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B5%D9%85%DB%8C%D9%85_%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%DA%86%D9%86%D8%AF_%D8%B4%D8%A7%D8%AE%D8%B5%D9%87) MADM تقسیم می‌شود. در حالت کلی مدل‌های چند هدفه به منظور طراحی و مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینه برتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. تفاوت اصلی مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه با مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره آن است که اولی در فضای تصمیم‌گیری پیوسته و دومی بر فضای تصمیم‌گیری گسسته تعریف می‌گردند.

**تصمیم‌گیری چند شاخصه** یا [multiple Attribute Decision making](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=Multiple_Attribute_Decision_making&action=edit&redlink=1) و به اختصار MADM شاخه ای از [تصمیم گیری چند معیاره](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B5%D9%85%DB%8C%D9%85_%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%DA%86%D9%86%D8%AF_%D9%85%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1%D9%87) می باشد. این نوع از تصمیم گیری شامل مدلها و روشهایی می باشد که خود به دو دسته ی مدلهای جبرانی و مدلهای غیرجبرانی تقسیم می گردد.

در مورد معیارهای به کار رفته در مسائل بطور کلی سه کار باید انجام گیرد :

* تبدیل معیارهای کیفی به کمی
* بی مقیاس کردن معیارها
* تعیین وزنهای نسبی معیارها

**چگونگی تحلیل**

برای تحلیل یک سیستم چند معیاره باید عناصر آنرا به خوبی شناخت و آنها را به طور دقیق تعریف کرد و سپس به مدلسازی و تجزیه و تحلیل آن پرداخت. به طور کلی می‌توان گفت مسائل تصمیم گیری چند معیاره MCDM شامل ۶ مولفه می‌باشند:

۱. یک هدف یا مجموعه‌ای از اهداف

۲. تصمیم گیرنده (DM) یا گروهی از تصمیم گیران

۳. مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی

۴. مجموعه‌ای از گزینه‌های تصمیم

۵. مجموعه‌ای از متغیرهای مجهول یا متغیرهای تصمیم

۶. مجموعه‌ای از نتایج حاصل شده از هر زوج گزینه – معیار

عنصر مرکزی این ساختار، یک ماتریس تصمیم است که شامل مجموعه‌ای از سطرها و ستون‌هاست. این ماتریس نتایج تصمیم را برای مجموعه‌ای از گزینه‌ها و معیارهای ارزیابی بیان می‌کند.

مسائل تصمیم‌گیری پیچیده عموماً از تعدادی تصمیم‌گیرنده تشکیل شده که به آنها گروه‌های ذی‌نفع نیز گفته می‌شود. تصمیم‌گیرنده می‌تواند یک نفر یا گروهی از مردم از قبیل دولت یا نهادهای حقوقی باشد که این افراد با اولویت‌های منحصربه‌فرد خود مشخص می‌شوند. که اولویت‌ها بر اساس اهمیت نسبی معیارها و گزینه‌های تصمیم می‌باشند. همچنین اولویت‌ها می‌توانند بصورت وزن‌های اختصاص داده شده برای معیارهای ارزیابی مورد استفاده قرار گیرند. با اولویت‌بندی نتایج تصمیم می‌توان بهترین گزینه را انتخاب نمود.

## 5-1) مدل وزن‌دهی ساده( (SAW

برای انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش، مراحل زیر رعایت می‌شود.

1. تشکیل ماتریس تصمیم

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به شرح زیر استفاده می‌شود.

1. بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم:

در این مرحله سعی می‌شود، معیارها با ابعاد مختلف به معیارهایی بی‌بعد تبدیل شوند و ماتریس F به صورت زیر تعریف می‌شود:

1. تعیین بردار وزن معیارها

در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، برداری به صورت زیر تعریف می‌شود.

1. انتخاب گزینه برتر

در این مرحله بهترین گزینه از رابطه زیر به دست می‌آید:

## 5-2)نمونه موردی مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه

به عنوان نمونه موردی، در مدل تصمیم گیری چند شاخصه، به بررسی برخی شاخص ها در بخش اقتصادی شهرستان های استان همدان پرداخته شده است.

در ماتریس تصمیم شاخص‌های تعداد شاغلین، کارکنان مستقل، شاغلان بخش صنعت، فرصت شغلی موجود و تعداد متقاضیان با استناد بر سالنامه آماری سال 1390 و به تفکیک شهرستان‌های استان آورده شده‌اند.

#### جدول1-25: ماتریس تصمیم

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | عوامل موثر در اقتصاد منطقه | | | | |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 30709 | 1962 | 12580 | 192 | 131 |
| بهار | 37568 | 6164 | 18425 | 921 | 576 |
| تویسرکان | 30354 | 4119 | 17245 | 268 | 397 |
| رزن | 32872 | 5147 | 15937 | 359 | 261 |
| فامنین | 12080 | 642 | 6548 |  |  |
| کبودرآهنگ | 41918 | 2562 | 19788 | 113 | 88 |
| ملایر | 79916 | 11469 | 34325 | 524 | 1363 |
| نهاوند | 47647 | 3018 | 21014 | 479 | 550 |
| همدان | 183140 | 22490 | 61759 | 4106 | 8145 |

معمول ترین روش برای بی مقیاس کردن داده ها، استفاده از روش نرم است. که با استفاده از فرمول زیر و داده‌های ماتریس تصمیم، ماتریس بی مقیاس شده زیر حاصل می‌شود.

#### جدول2-25:ماتریس بی مقیاس شده

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 0.139 | 0.072 | 0.151 | 0.044 | 0.015 |
| بهار | 0.17 | 0.226 | 0.221 | 0.214 | 0.069 |
| تویسرکان | 0.137 | 0.151 | 0.207 | 0.062 | 0.047 |
| رزن | 0.149 | 0.189 | 0.191 | 0.083 | 0.031 |
| فامنین | 0.054 | 0.023 | 0.078 |  |  |
| کبودرآهنگ | 0.19 | 0.094 | 0.237 | 0.026 | 0.01 |
| ملایر | 0.363 | 0.421 | 0.412 | 0.121 | 0.163 |
| نهاوند | 0.216 | 0.111 | 0.252 | 0.111 | 0.066 |
| همدان | 0.831 | 0.827 | 0.742 | 0.955 | 0.979 |

تعیین مقادیر ضریب اهمیت شاخص ها، با توجه به توضیحات ذکر شده در جدول تعیین ضریب اهمیت شاخص ها، صورت گرفته است.

#### جدول3-25: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شاخص | ضریب اهمیت | توضیح |
| تعداد شاغلین | 0.4 | شاغلین به دلیل شرکت در چرخه اقتصاد بیشترین اثر را بر اقتصاد شهر می گذارند. شاغلان در بخش صنعت و بر حسب وضع شغلی کارکنان مستقل نیز بر چرخه اقتصاد اثر می گذارند اما متقاضیان کار به این دلیل که هنوز شغلی ندارند بر اقتصاد اثر بسزایی نمی گذارند. همچنین چون فرصت شغلی بر تعداد متقاضیان کار اثر می گذارد امتیاز بیشتری می گیرد. |
| صنعت (ساخت) | 0.2 |
| کارکنان مستقل | 0.2 |
| فرصت شغلی | 0.15 |
| تعداد متقاضیان | 0.05 |

در گام بعدی، انتخاب گزینه برتر از طریق جمع سطری ماتریس بی مقیاس شده وزن‌دار بدست می‌آید که در ارتباط با نمونه بررسی شده، همدان به عنوان گزینه برتر مشخص می‌شود.

#### جدول4-25: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان | امتیاز نهایی |
| اسدآباد | 12283.6 | 392.4 | 2516 | 28.8 | 6.55 | 15227.35 |
| بهار | 15027.2 | 1232.8 | 3685 | 138.15 | 28.8 | 20111.95 |
| تویسرکان | 12141.6 | 823.8 | 3449 | 40.2 | 19.85 | 16474.45 |
| رزن | 13148.8 | 1029.4 | 3187.4 | 53.85 | 13.05 | 17432.5 |
| فامنین | 4832 | 128.4 | 1309.6 | 0 | 0 | 6270 |
| کبودرآهنگ | 16767.2 | 512.4 | 3957.6 | 16.95 | 4.4 | 21258.55 |
| ملایر | 31966.4 | 2293.8 | 6865 | 78.6 | 68.15 | 41271.95 |
| نهاوند | 19058.8 | 603.6 | 4202.8 | 71.85 | 27.5 | 23964.55 |
| همدان | 73256 | 4498 | 12351.8 | 615.9 | 407.25 | 91128.95 |

## 5-3)حل تمرین مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه

برای انتخاب محل مناسب از بین 4محل موجود، سه عامل قیمت، نزدیکی به محل کار و فرهنگ محله در نظر گرفته شده است:

#### جدول1-35: ماتریس تصمیم

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| منطقه | قیمت محل | فاصله محل از محل کار | امتیاز فرهنگی محل ها |
| 1 | 200 | 10 | 15 |
| 2 | 300 | 15 | 20 |
| 3 | 100 | 20 | 30 |
| 4 | 400 | 25 | 35 |

#### جدول2-35: ماتریس بی مقیاس شده

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| منطقه | قیمت محل | فاصله محل از محل کار | امتیاز فرهنگی محل ها |
| 1 | 0.365 | 0.272 | 0.286 |
| 2 | 0.547 | 0.408 | 0.381 |
| 3 | 0.182 | 0.544 | 0.572 |
| 4 | 0.73 | 0.68 | 0.667 |

#### جدول3-35: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها

|  |  |
| --- | --- |
| شاخص | ضریب اهمیت |
| قیمت محل | 0.55 |
| فاصله محل از محل کار | 0.25 |
| امتیاز فرهنگی محل ها | 0.2 |

#### جدول4-35: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| منطقه | قیمت محل | فاصله محل از محل کار | امتیاز فرهنگی محل ها | امتیاز نهایی |
| 1 | 110 | 2.5 | 3 | 115.5 |
| 2 | 165 | 3.75 | 4 | 172.75 |
| 3 | 55 | 5 | 6 | 66 |
| 4 | 220 | 6.25 | 7 | 233.25 |

# (6 مدل تصمیم‌گیری VIKOR

روش ویکور جهت رتبه بندی گزینه های مختلف به کار می رود و بیشتر برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد.

این روش بر مبنای راه حل های توافقی بر مبنای معیارهای متضاد می باشد.

در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می شوند و در نهایت گزینه ها بر اساس ارزش، رتبه بندی می گردند.

تفاوت اصلی این مدل با مدل های تصمیم گیری سلسله مراتبی یا شبکه ای این است که بر خلاف آن مدل ها، در این مدل ها مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه ها صورت نمی گیرد و هر گزینه مستقلا توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می گردد.

به منظور انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش، مراحل زیر رعایت می‌شود.

1. تشکیل ماتریس تصمیم

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به شرح زیر استفاده می‌شود.

1. بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم:

در این مرحله سعی می‌شود، معیارها با ابعاد مختلف به معیارهایی بی‌بعد تبدیل شوند و ماتریس F به صورت زیر تعریف می‌شود:

1. تعیین بردار وزن معیارها

در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، برداری به صورت زیر تعریف می‌شود.

1. تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقادیر موجود برای هر معیار:

بهترین مقدار برای معیارهای مثبت ماکزیمم مقادیر معیار و برای معیارهای منفی می‌نیمم مقادیر است. بدترین مقدار نیز به همین طریق محاسبه می‌شود.

1. محاسبه مقدار سودمندی S و مقدار تاسف R

1. محاسبه مقدار شاخص VIKOR (مقدار Q)

پارامتر v با توجه به میزان توافق گروه تصمیم‌گیرنده انتخاب می‌شود. در صورت توافق بالا مقدار آن بیش از 0.5، در صورت توافق با اکثریت آراء مقدار آن مساوی با 0.5 و در صورت توافق پایین، مقدار آن کمتر از 0.5 خواهد بود.

1. مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس مقادیر R، S و Q

در این مرحله با توجه به مقادیر R، S و Q، گزینه ها در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. در نهایت گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که در هر سه گروه به عنوان گزینه برتر شناخته شود.

## 6-1) نمونه موردی مدل تصمیم‌گیری VIKOR

به عنوان نمونه موردی، در مدل تصمیم گیری ویکور، به بررسی برخی شاخص ها در بخش اقتصادی شهرستان های استان همدان پرداخته شده است.

در ماتریس تصمیم، شاخص‌های تعداد شاغلین، کارکنان مستقل، شاغلان بخش صنعت، فرصت شغلی موجود و تعداد متقاضیان با استناد بر سالنامه آماری سال 1390 و به تفکیک شهرستان‌های استان آورده شده‌اند.

#### جدول 1-16: ماتریس تصمیم‌

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 30709 | 1962 | 12580 | 192 | 131 |
| بهار | 37568 | 6164 | 18425 | 921 | 576 |
| تویسرکان | 30354 | 4119 | 17245 | 268 | 397 |
| رزن | 32872 | 5147 | 15937 | 359 | 261 |
| فامنین | 12080 | 642 | 6548 |  |  |
| کبودرآهنگ | 41918 | 2562 | 19788 | 113 | 88 |
| ملایر | 79916 | 11469 | 34325 | 524 | 1363 |
| نهاوند | 47647 | 3018 | 21014 | 479 | 550 |
| همدان | 183140 | 22490 | 61759 | 4106 | 8145 |

در گام بعدی باید همه داده‌ها را بی‌مقیاس کرده و سپس با استفاده از ضرایب اهمیت تعیین شده، بردار وزن معیارها را مشخص کرد.

#### جدول2-16: ماتریس داده‌های بی‌مقیاس شده

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 0.139 | 0.072 | 0.151 | 0.044 | 0.015 |
| بهار | 0.17 | 0.226 | 0.221 | 0.214 | 0.069 |
| تویسرکان | 0.137 | 0.151 | 0.207 | 0.062 | 0.047 |
| رزن | 0.149 | 0.189 | 0.191 | 0.083 | 0.031 |
| فامنین | 0.054 | 0.023 | 0.078 |  |  |
| کبودرآهنگ | 0.19 | 0.094 | 0.237 | 0.026 | 0.01 |
| ملایر | 0.363 | 0.421 | 0.412 | 0.121 | 0.163 |
| نهاوند | 0.216 | 0.111 | 0.252 | 0.111 | 0.066 |
| همدان | 0.831 | 0.827 | 0.742 | 0.955 | 0.979 |

#### جدول3-16: ضرایب اهمیت معیارها

|  |  |
| --- | --- |
| شاخص | ضریب اهمیت |
| تعداد شاغلین | 0.4 |
| صنعت (ساخت) | 0.2 |
| کارکنان مستقل | 0.2 |
| فرصت شغلی | 0.15 |
| تعداد متقاضیان | 0.05 |

#### جدول4-16: بردار وزن معیارها

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 5259.52 | 392.4 | 2516 | 28.8 | 6.55 |
| بهار | 15027.2 | 1232.8 | 3685 | 138.15 | 28.8 |
| تویسرکان | 12141.6 | 823.8 | 3449 | 40.2 | 19.85 |
| رزن | 13148.8 | 1029.4 | 3187.4 | 53.85 | 13.05 |
| فامنین | 4832 | 128.4 | 1309.6 | 0 | 0 |
| کبودرآهنگ | 16767.2 | 512.4 | 3957.6 | 16.95 | 4.4 |
| ملایر | 31966.4 | 2293.8 | 6865 | 78.6 | 68.15 |
| نهاوند | 19058.8 | 603.6 | 4202.8 | 71.85 | 27.5 |
| همدان | 73256 | 4498 | 12351.8 | 615.9 | 407.25 |

در مرحله بعد باید بهترین و بدترین مقادیر معیارها (ماکزیمم و می‌نیمم مقادیر) را مشخص کرده و مقادیر سودمندی S و تاسف R را محاسبه کرد.

#### جدول 5-16: بهترین و بدترین مقادیر معیارها

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| F\* | 73256 | 4498 | 12351.8 | 615.9 | 407.25 |
| F- | 4832 | 128.4 | 1309.6 | 0 | 0 |

#### جدول 6-16: مقدار سودمندی S و مقدار تاسف R

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شهرستان | S | R |
| اسدآباد | 0.9555 | 0.3975 |
| بهار | 0.8093 | 0.3403 |
| تویسرکان | 0.8742 | 0.3572 |
| رزن | 0.861 | 0.3513 |
| فامنین | 1 | 0.4 |
| کبودرآهنگ | 0.8598 | 0.3302 |
| ملایر | 1.5075 | 0.993 |
| نهاوند | 1.2411 | 0.466 |
| همدان | 0 | 0 |

در نهایت طبق فرمول زیر مقدار شاخص ویکور برای هر شهرستان محاسبه می‌شود.

v=0.5

سپس تمامی شهرستان‌ها بر اساس مقادیر S، R و Q از کوچک به بزرگ مرتب شده‌اند و همدان به دلیل داشتن کمترین مقدار در هر سه دسته به عنوان گزینه برتر شناخته می‌شود.

#### جدول7-16: جدول تعیین گزینه برتر

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **بر اساس مقدار S** | | **بر اساس مقدار R** | | **بر اساس مقدار Q** | |
| همدان | 0 | همدان | 0 | همدان | 0 |
| بهار | 0.8093 | کبودرآهنگ | 0.3302 | بهار | 0.4397 |
| کبودرآهنگ | 0.8598 | بهار | 0.3403 | کبودرآهنگ | 0.4514 |
| رزن | 0.861 | رزن | 0.3513 | رزن | 0.4624 |
| تویسرکان | 0.8742 | تویسرکان | 0.3572 | تویسرکان | 0.4698 |
| اسدآباد | 0.9555 | اسدآباد | 0.3975 | فامنین | 0.533 |
| فامنین | 1 | فامنین | 0.4 | نهاوند | 0.6462 |
| نهاوند | 1.2411 | نهاوند | 0.466 | اسدآباد | 0.8528 |
| ملایر | 1.5075 | ملایر | 0.993 | ملایر | 1 |

# 7) روش شباهت به گزینه ایده‌آل(Topsis)

واژه TOPSIS مخفف «Techniqe For Order Preferences By Similarty To Ideal» می باشد که در فارسی به «تکنیکی برای مرتب کردن ترجیحات با عنایت به شباهتشان به راه حل ایده آل» برگردانده شده است.

**تاریخچه:**يون و هوانگ در سال 1981 تكنيكي براي برترين پيشنهاد از راه مشابه راه حل ايده ال ارائه دادند.به اين مفهوم كه انتخاب گزينه(آلترناتيو) بايد كوتاهترين مسافت را از راه حل ايده ال و در عين حال دورترين مسافت را از راه حل ايده ال منفي داشته باشد.

**مزایای روش Topsis:**

* معیارهای کمی و کیفی در ارزیابی به صورت همزمان دخالت دارند.
* این روش به سادگی و با سرعت مناسب اعمال می گردد.
* عملکرد سیستم به صورت مطلوب و قابل قبول است.
* مطلوبیت شاخص های مورد نظر در حل مسأله، به طور یکنواحت افزایشی یا کاهشی می باشد (یعنی هر چه مقدار شاخص بیشتر می شود و بالعکس).
* اطلاعات ورودی را می توان تغییر داد و نحوه پاسخگویی سیستم را بر اساس این تغییرات بررسی کرد.
* روابط مورد استفاده برای نرمالیزه کردن اطلاعات، محاسبه فواصل، و روش تعیین اوزان شاخص ها به صورت اختیاری بوده و قابل تطبیق با نوع اطلاعات موجود در مسأله است.
* اولویت بندی در این روش با منطق شباهت به جواب ایده آل انجام می شود. بر این اساس که گزینه انتخابی کوتاه ترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از بدترین جواب داشته باشد.
* اگر بعضی از معیارها از انواع هزینه ای باشند و هدف کاهش آنها و برخی دیگر از نوع سود بوده و هدف افزایش آنها باشد، روش TOPSIS به آسانی جواب ایده آل را که ترکیبی از بهترین مقادیر قابل دست یابی همه معیارها می باشد می یابد.
* روش TOPSIS فاصله بهترین جواب و بدترین جواب را با در نظر گرفتن نزدیکی مبنی بر جواب بهینه، به طور همزمان در نظر می گیرد.

مراحل انجام این روش به شرح زیر است:

به منظور انتخاب بهترین گزینه با استفاده از این روش، مراحل زیر رعایت می‌شود.

1. تشکیل ماتریس تصمیم

با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به شرح زیر استفاده می‌شود.

1. بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم:

در این مرحله سعی می‌شود، معیارها با ابعاد مختلف به معیارهایی بی‌بعد تبدیل شوند و ماتریس F به صورت زیر تعریف می‌شود:

1. تعیین بردار وزن معیارها

در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، برداری به صورت زیر تعریف می‌شود.

1. تشکیل ماتریس تصمیم بی مقیاس شده وزن دار
2. یافتن حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل

اگر حل ایده‌آل را با A\* و حل ضد ایده آل را با A- نشان دهیم، A\* بهترین مقدار معیار J در بین تمامی گزینه ها و A- بدترین مقدار معیار J از میان تمامی گزینه ها می‌باشد.

1. یافتن فاصله از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل

در این مرحله برای هر گزینه، فاصله از حد ایده آل و فاصله از حد ضد ایده آل با استفاده از فرمول های زیر محاسبه می‌شود.

1. محاسبه شاخص شباهت

محاسبه این شاخص با استفاده از فرمول زیر صورت می گیرد. مقدار این شاخص بین 1 و 0 متغیر بوده و هر چه گزینه مورد نظر، به ایده آل مشابه تر باشد، به یک نزدیک تر است.

## (1-7 نمونه موردی مدل TOPSIS

مراحل انجام روش TOPSIS را با استفاده از نمونه موردی زیر بررسی می‌کنیم.

1-تشکیل ماتریس تصمیم

#### جدول1-17: ماتریس تصمیم

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | عوامل موثر در اقتصاد منطقه | | | | |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 30709 | 1962 | 12580 | 192 | 131 |
| بهار | 37568 | 6164 | 18425 | 921 | 576 |
| تویسرکان | 30354 | 4119 | 17245 | 268 | 397 |
| رزن | 32872 | 5147 | 15937 | 359 | 261 |
| فامنین | 12080 | 642 | 6548 |  |  |
| کبودرآهنگ | 41918 | 2562 | 19788 | 113 | 88 |
| ملایر | 79916 | 11469 | 34325 | 524 | 1363 |
| نهاوند | 47647 | 3018 | 21014 | 479 | 550 |
| همدان | 183140 | 22490 | 61759 | 4106 | 8145 |

2-بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم

#### جدول2-17:ماتریس بی مقیاس شده

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 0.139 | 0.072 | 0.151 | 0.044 | 0.015 |
| بهار | 0.17 | 0.226 | 0.221 | 0.214 | 0.069 |
| تویسرکان | 0.137 | 0.151 | 0.207 | 0.062 | 0.047 |
| رزن | 0.149 | 0.189 | 0.191 | 0.083 | 0.031 |
| فامنین | 0.054 | 0.023 | 0.078 |  |  |
| کبودرآهنگ | 0.19 | 0.094 | 0.237 | 0.026 | 0.01 |
| ملایر | 0.363 | 0.421 | 0.412 | 0.121 | 0.163 |
| نهاوند | 0.216 | 0.111 | 0.252 | 0.111 | 0.066 |
| همدان | 0.831 | 0.827 | 0.742 | 0.955 | 0.979 |

3-تعیین بردار وزن معیارها

تعیین مقادیر ضریب اهمیت شاخص ها، با توجه به توضیحات ذکر شده در جدول تعیین ضریب اهمیت شاخص ها، صورت گرفته است.

#### جدول17-3:تعیین ضریب اهمیت شاخص ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شاخص | ضریب اهمیت | توضیح |
| تعداد شاغلین | 0.4 | شاغلین به دلیل شرکت در چرخه اقتصاد بیشترین اثر را بر اقتصاد شهر می گذارند. شاغلان در بخش صنعت و بر حسب وضع شغلی کارکنان مستقل نیز بر چرخه اقتصاد اثر می گذارند اما متقاضیان کار به این دلیل که هنوز شغلی ندارند بر اقتصاد اثر بسزایی نمی گذارند. همچنین چون فرصت شغلی بر تعداد متقاضیان کار اثر می گذارد امتیاز بیشتری می گیرد. |
| صنعت (ساخت) | 0.2 |
| کارکنان مستقل | 0.2 |
| فرصت شغلی | 0.15 |
| تعداد متقاضیان | 0.05 |

4-تعیین ماتریس تصمیم بی مقیاس شده وزن دار

#### جدول4-17: ماتریس بی مقیاس شده وزن دار

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 12283.6 | 392.4 | 2516 | 28.8 | 6.55 |
| بهار | 15027.2 | 1232.8 | 3685 | 138.15 | 28.8 |
| تویسرکان | 12141.6 | 823.8 | 3449 | 40.2 | 19.85 |
| رزن | 13148.8 | 1029.4 | 3187.4 | 53.85 | 13.05 |
| فامنین | 4832 | 128.4 | 1309.6 | 0 | 0 |
| کبودرآهنگ | 16767.2 | 512.4 | 3957.6 | 16.95 | 4.4 |
| ملایر | 31966.4 | 2293.8 | 6865 | 78.6 | 68.15 |
| نهاوند | 19058.8 | 603.6 | 4202.8 | 71.85 | 27.5 |
| همدان | 73256 | 4498 | 12351.8 | 615.9 | 407.25 |

5-یافتن حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل

اگر حل ایده‌آل را با A\* و حل ضد ایده آل را با A- نشان دهیم، A\* بهترین مقدار معیار J در بین تمامی گزینه ها و A- بدترین مقدار معیار J از میان تمامی گزینه ها می‌باشد.

با نظر به آن که در ماتریس تصمیم بی مقیاس شده وزن دار، تمامی معیار‌ها مثبت بوده، بنابراین حل ایده آل و ضد ایده‌آل آن‌ها برابر با مقادیر زیر می باشد:

#### جدول5-17: مقادیر حل ایده آل و ضد ایده آل

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| معیار | A\* | A- |
| تعداد شاغلین | 73256 | 4832 |
| صنعت (ساخت) | 4498 | 128.4 |
| کارکنان مستقل | 12351.8 | 1309.6 |
| فرصت شغلی | 615.9 | 0 |
| تعداد متقاضیان | 407.25 | 0 |

6-یافتن فاصله از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل

در این مرحله برای هر گزینه، فاصله از حد ایده آل و فاصله از حد ضد ایده آل با استفاده از فرمول های زیر محاسبه می‌شود.

#### جدول6-17: فاصله از حل ایده آل و ضد ایده آل

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شهرستان | S\* | S- |
| فامنین | 69450.79 | 0.00 |
| تویسرکان | 61872.54 | 7648.06 |
| اسدآباد | 61901.03 | 7553.30 |
| رزن | 60904.55 | 8573.81 |
| بهار | 58963.88 | 10527.31 |
| کبودرآهنگ | 57252.54 | 12231.46 |
| نهاوند | 54948.61 | 14525.98 |
| ملایر | 41715.68 | 27781.97 |
| همدان | 0.00 | 69450.79 |

7-محاسبه شاخص شباهت

محاسبه این شاخص با استفاده از فرمول زیر صورت می گیرد. مقدار این شاخص بین 1 و 0 متغیر بوده و هر چه گزینه مورد نظر، به ایده آل مشابه تر باشد، به یک نزدیک تر است.

با توجه به داده های به دست آمده، استان همدان نزدیک ترین گزینه به مورد ایده آل می‌باشد.

#### جدول7-17: شاخص شباهت به تفکیک شهرستان

|  |  |
| --- | --- |
| شهرستان | شاخص شباهت |
| همدان | 1.00 |
| ملایر | 0.40 |
| نهاوند | 0.21 |
| کبودرآهنگ | 0.18 |
| بهار | 0.15 |
| رزن | 0.12 |
| اسدآباد | 0.11 |
| تویسرکان | 0.11 |
| فامنین | 0.00 |

## 7-2) مدل TOPSIS با استفاده از نرم‌افزار MCDM engine

در اینجا به بررسی گزینه ایده‌آل با استفاده از نرم افزار MCDM engine پرداخته شده است. در محیط نرم‌افزاری MCDM engine، ابتدا تعداد شاخص‌ها و معیارهای مورد بررسی مشخص شده و سپس داده‌های ماتریس که با توجه به تعداد معیارها، تعداد گزینه‌ها و ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، به کار گرفته شده است، وارد جدول ایجاد شده در محیط نرم افزار شده است.

همچنین می‌توان مثبت یا منفی بودن شاخص به کار گرفته شده را مشخص کرد که در این جا تمامی شاخص‌ها مثبت می‌باشند.

سپس با انتخاب گزینه‌ی Enter weight by user ، ضرایب اهمیت تعیین شده با توجه به توضیحات مذکور در جدول ضرایب اهمیت، در جدول موجود در نرم افزار وارد شد. سپس با انتخاب گزینه calculate گزینه ها به ترتیب اهمیت مشخص می‌شوند.

#### جدول1-27: ماتریس تصمیم

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | عوامل موثر در اقتصاد منطقه | | | | |
| شهرستان | تعداد شاغلین | صنعت (ساخت) | کارکنان مستقل | فرصت شغلی | تعداد متقاضیان |
| اسدآباد | 30709 | 1962 | 12580 | 192 | 131 |
| بهار | 37568 | 6164 | 18425 | 921 | 576 |
| تویسرکان | 30354 | 4119 | 17245 | 268 | 397 |
| رزن | 32872 | 5147 | 15937 | 359 | 261 |
| فامنین | 12080 | 642 | 6548 |  |  |
| کبودرآهنگ | 41918 | 2562 | 19788 | 113 | 88 |
| ملایر | 79916 | 11469 | 34325 | 524 | 1363 |
| نهاوند | 47647 | 3018 | 21014 | 479 | 550 |
| همدان | 183140 | 22490 | 61759 | 4106 | 8145 |

#### جدول2-27: تعیین ضریب اهمیت شاخص ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شاخص | ضریب اهمیت | توضیح |
| تعداد شاغلین | 0.4 | شاغلین به دلیل شرکت در چرخه اقتصاد بیشترین اثر را بر اقتصاد شهر می گذارند. شاغلان در بخش صنعت و بر حسب وضع شغلی کارکنان مستقل نیز بر چرخه اقتصاد اثر می گذارند اما متقاضیان کار به این دلیل که هنوز شغلی ندارند بر اقتصاد اثر بسزایی نمی گذارند. همچنین چون فرصت شغلی بر تعداد متقاضیان کار اثر می گذارد امتیاز بیشتری می گیرد. |
| صنعت (ساخت) | 0.2 |
| کارکنان مستقل | 0.2 |
| فرصت شغلی | 0.15 |
| تعداد متقاضیان | 0.05 |

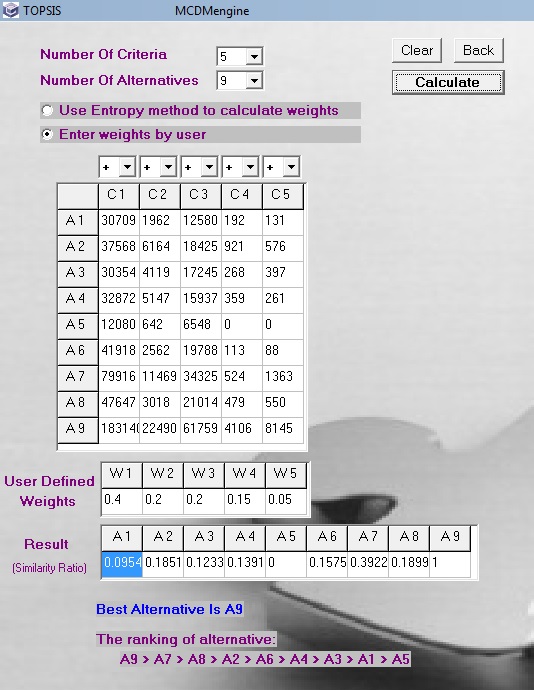
در جدول موجود در تصویر 1-27، گزینه‌های وارد شده به ترتیب: اسدآباد(A1)، بهار(2A)، تویسرکان(3A)، رزن(4A)، فامنین(5A)، کبودرآهنگ(6A)، ملایر(7A)، نهاوند(8A) و همدان(9A) می‌باشند. معیارها نیز به ترتیب تعداد شاغلین(C1)، صنعت (ساخت) (C2)، کارکنان مستقل (C3)، فرصت شغلی (C4)، تعداد متقاضیان با (C5)، مشخص شده‌اند. وزن ها نیز به ترتیب، تعداد شاغلین(W1)، صنعت (ساخت) (W2)، کارکنان مستقل (W3)، فرصت شغلی (W4)، تعداد متقاضیان با (W5)، مشخص شده‌اند.

##### C:\Users\sara\Desktop\1.pngشکل 1-27: وارد کردن داده‌ها در محیط نرم‌افزار TOPSIS

در تصویر 2-27، بعد از اعمال دستور CALCULATE، در جدول RESULT با محاسبه شاخص شباهت به درجه‌بندی آلترناتیوها پرداخته است. مقدار این شاخص بین 1 و 0 متغیر بوده و هر چه گزینه مورد نظر، به ایده‌آل مشابه تر باشد، به یک نزدیک تر است.

درجه‌بندی گزینه‌ها بر اساس محاسبات نرم‌افزاری، به ترتیب: همدان(9A)، ملایر(7A)، نهاوند(8A)، بهار(2A)، کبودرآهنگ(6A)، رزن(4A)، تویسرکان(3A)، اسدآباد(A1) و فامنین(5A) می‌باشند. همانند نتایج به دست‌آمده قبلی، همدان با شاخص شباهت برابر 1، به عنوان مناسبترین گزینه در نظر گرفته می‌شود.

##### شکل2-27: نتایج در محیط نرم‌افزار TOPSIS



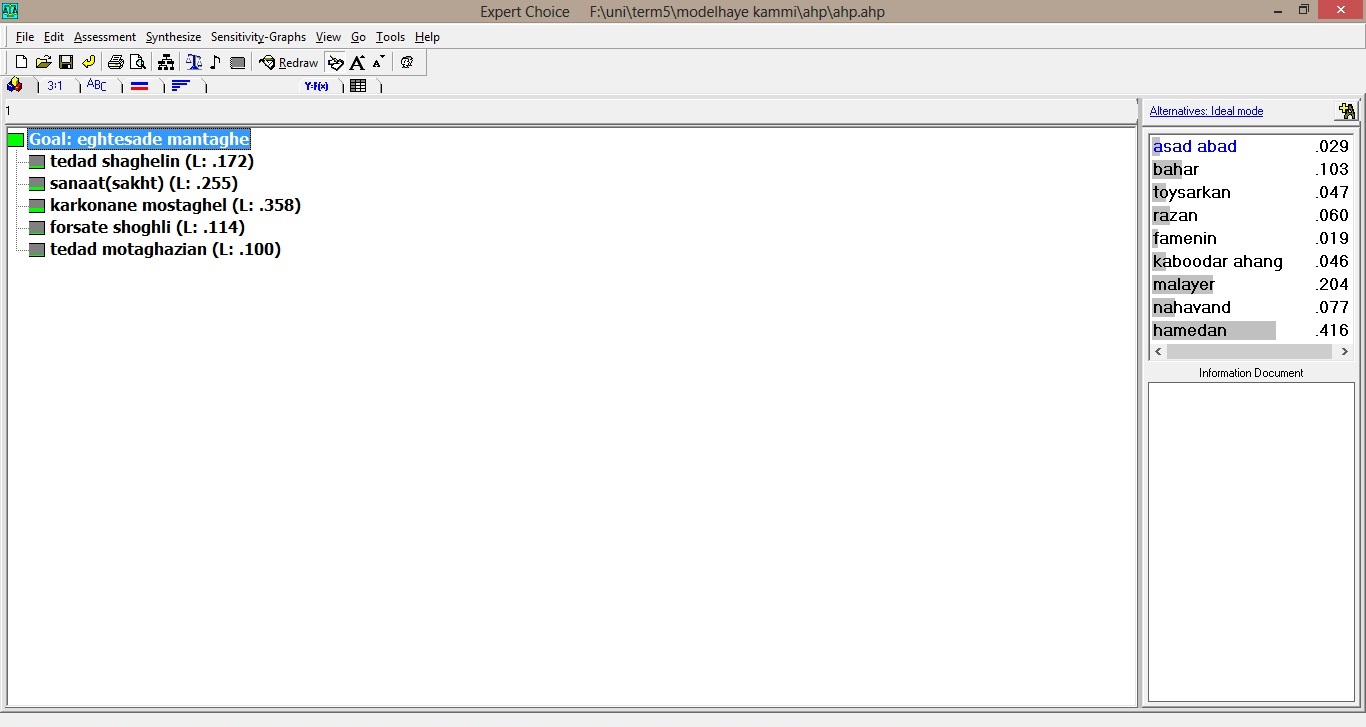
# 8)تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process)

تحلیل سلسله مراتبی به کمک نرم‌افزار Expert Choice انجام می‌شود. به طور کلی روش سلسله مراتبی AHP بر سه اصل استوار است:

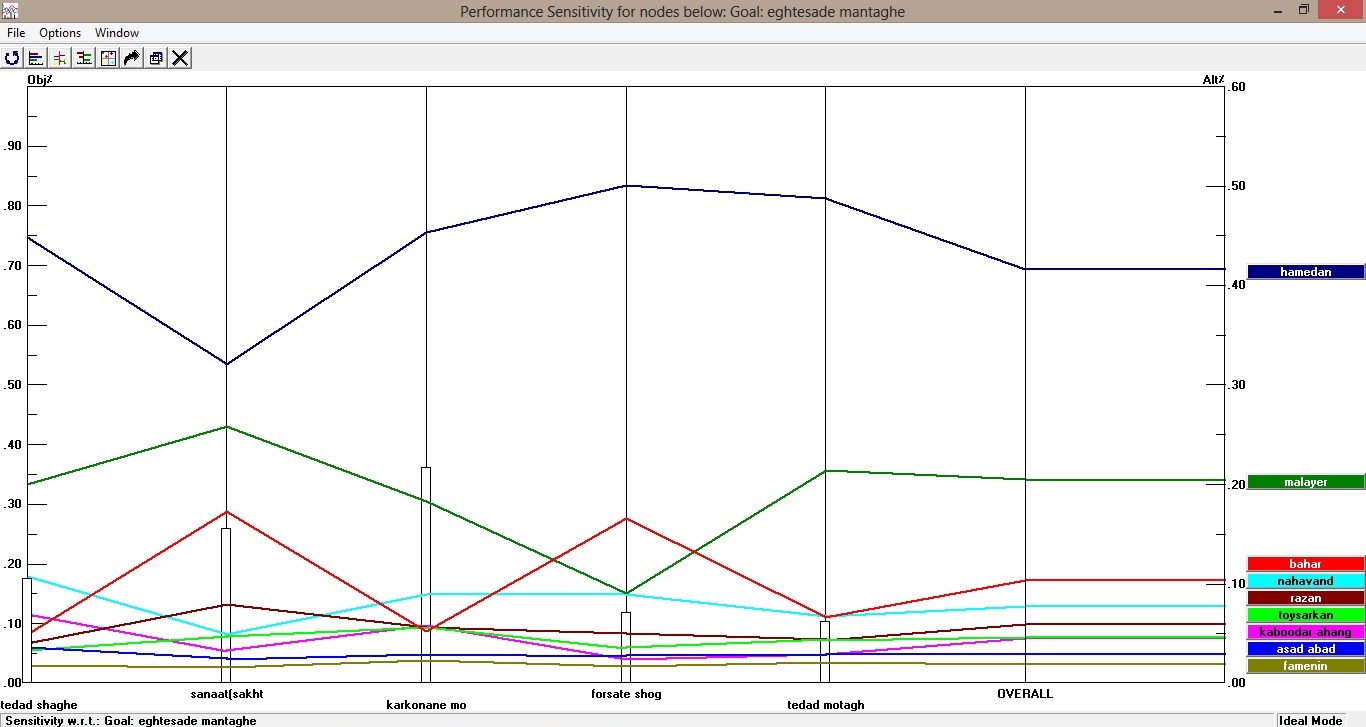
1. اصل ساده‌سازی: این که مسایل را در قالب یک نمودار درختی ترسیم می‌کند و این کار به ساده‌تر کردن فهم مسئله کمک می‌کند.
2. اصل اولویت‌دهی: در این مرحله تصمیم‌گیرنده بر اساس هدف یا اهداف پیش روی در مسئله و قضاوت‌های شخصی، همچنین تجربه خویش از میان شاخص‌ها و گزینه‌ها به اولویت‌دهی می‌پردازد.
3. اصل سازگاری: این اصل این امکان را می‌دهد در صورتی که در بین معیارها و زیرمعیارها سازگاری وجود نداشته باشد این اشکال را به تصمیم‌گیرنده گزارش داده و شخص می‌تواند مشکل ناسازگاری که احتمالا منجر به نتایج بحث‌برانگیز و متناقضی در نتایج نهایی مسئله می‌گردد را شناسایی کند. هرچه میزان ناسازگاری به صفر نزدیک‌تر باشد بهتر است.

در نمونه مورد مطالعه، هدف کلان اقتصاد منطقه، معیارها تعداد شاغلین، صنعت(ساخت)، کارکنان مستقل، فرصت شغلی و تعداد متقاضیان کار و گزینه‌ها شهرستان‌های استان همدان می‌باشند. طبق روش‌های مختلف امتیازدهی در نرم‌افزار Expert Choice (مقایسه عددی، مقایسه کلامی و مقایسه گرافیکی) معیارها امتیازدهی شدند. در قسمت Direct می‌توان به معیارها به صورت دستی وزن و امتیاز داد. طبق تصاویری که به پیوست ارائه می‌شود، در این قسمت شاخص ناسازگاری صفر است.

پس از آن شهرستان‌ها را بر اساس هر معیار امتیاز داده و برتری شهرستان‌ها را نسبت به هم می‌سنجیم. در پایان کار و سنجیدن تمامی شهرستان‌ها بر اساس همه معیارها، برتری هر شهرستان بر اساس هدف کلان مشخص می‌شود. در نمونه مورد مداخله (استان همدان)، شهرستان همدان با 0.416 و شهرستان فامنین با 0.019 به ترتیب بیشترین و کمترین امتیاز را دارا می‌باشند.[[2]](#footnote-2)



##### شکل 18: بررسی امتیاز برتری شهرستان‌های استان همدان در اقتصاد منطقه



##### شکل 28: بررسی نمودار برتری شهرستان‌های استان همدان در اقتصاد منطق

1. اطلاعات پرسشنامه به پیوست ارائه خواهد شد [↑](#footnote-ref-1)
2. .تصاویر مراحل کار در نرم‌افزار Expert Choice به پیوست ارائه می‌شود. [↑](#footnote-ref-2)