

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۲۰

# ارزیابی پایداری اقتصادی در مناطق روستایی با استفاده از فن تصمیم‌گیری چند معیاره تخصیص خطی (مطالعه موردی: بخش جعفر آباد، شهرستان قم)

دکتر علی اکبر عنابستانی

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر حمید شایان

دانشیار گروه جغرافیای روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد

رضا شمس‌الدینی

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه ولیعصر رفسنجان

دکتر علی اکبر تقیلو

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی - دانشگاه ارومیه

ابوالفضل زارعی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد

## چکیده:

های کشاورزی، فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی، تعداد قطعات زمین های کشاورزی، رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی و... از میانگین پایداری پایین و شاخص های استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی، سرمایه گذاری در کارهای تولیدی، ارزش زمین های کشاورزی و استفاده از وام و تسهیلات بانکی از سطح پایداری بالاتری برخوردار بوده اند.

**کلید واژه:** پایداری اقتصادی، ارزیابی، تصمیم‌گیری چند معیاره، تخصیص خطی، بخش جعفرآباد شهرستان قم

## ۱- مقدمه

در چارچوب رهیافت مطلوب توسعه برای مناطق روستایی که با توسعه پایدار روستایی شناخته می‌شود، هم اینک برخلاف گذشته، توسعه روستایی مبتنی بر رویکردی کلی نگر و سیستمی است که در بردارنده ابعاد بنیادی، شکل

ارزیابی پایداری اقتصادی زمانی به اهداف خود دست می‌یابد که این فرایند در قالب چارچوبی نظام مند و جامع صورت گرفته و با ارائه ابزار و شاخص های هدفمند همراه باشد در پژوهش حاضر، ضمن مرور اجمالی بر اهمیت پایداری اقتصادی و سنجش و ارزیابی آن و چارچوب های ارائه شده برای انتخاب شاخص در این راستا با انتخاب ابزاری مناسب به ارزیابی پایداری اقتصادی در بخش جعفرآباد شهرستان قم اقدام شده است. جمع آوری داده ها از طریق پرسشنامه در حجم نمونه ۳۸۵ نفر و تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از روش های آنتروپی شانون و تحلیل چند معیاره تخصیص خطی انجام شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که از بین ۲۰ روستای مورد مطالعه، روستاهای قزل آباد، صید آباد و علی آباد انقلاب دارای اقتصاد پایدار و روستاهای کریم آباد، طغرود و دولت آباد در سطوح پایین پایداری اقتصادی قرار دارند. در میان شاخص های مورد نظر، تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی)، دخالت دلالان در خرید و فروش محصولات، میزان پس انداز در فعالیت

دهنده نظام توسعه روستایی و هم پیوندی موزون میان آنان است. با توجه به تعاریف و مضامین توسعه پایدار، اجزای اساسی این توسعه همانا پیشرفت اقتصادی، رفاه اجتماعی، کیفیت محیطی و حکمروایی خوب محسوب می شوند (پورطاهری و همکاری، ۱۳۸۸: ۲). به طور کلی توسعه پایدار، فرآیندی جهت دستیابی به نگرش آینده‌گر و جامع و رضایتمندی مستمر، از طریق شناخت میان انسان‌ها، انسان‌ها، محیط زیست و روابط میان اجزای محیط زیست و مداخله‌گری عقلانی جهت بهبود این روابط، به کارگیری تلفیقی از تکنولوژی جدید، دانش بومی و با تاکید بر حقوق همه آحاد بشر است (آزیری، ۱۳۸۷: ۳). در ارتباط با این تعریف اگر هدف توسعه پایدار را استفاده معقول و مناسب از منابع طبیعی بدانیم، بنابراین یک پدیده عمدتاً اقتصادی است (عسگرزاده، ۱۳۸۶: ۵). زیرا توزیع مناسب و عادلانه، مصرف عقلانی و بهینه از منابع مادی و طبیعی و کالاهای مورد نیاز زندگی و صرفه‌جویی در استفاده از منابع کمیاب زندگی مرتبط با بعد اقتصادی توسعه پایدار می باشد و از آنجایی که هدف توسعه پایدار توزیع برابر فرصت‌ها و برقراری عدالت بین نسلی در بهره‌برداری از منابع می باشد، عمدتاً با عوامل اقتصادی در ارتباط است. بر همین اساس پایداری در اقتصاد را می توان در ایجاد رشد عادلانه و متوازن جامعه انسانی و تضمین بهره‌مندی تک تک انسان‌ها در طول زمان بدون وارد آوردن خدشه به منابع زیستی، طبیعی و فرهنگی تعریف نمود (جعفریان و عبدالحسین پور، ۱۳۸۵: ۵). پایداری اقتصادی بنیانی اخلاقی در طرز تفکر بهره‌وری است که در پی دستیابی به دو هدف اصلی در استفاده از منابع کمیاب می باشد: ۱- ارضای نیازها و خواسته‌های فردی انسان‌ها ۲- عدالت بین انسان‌ها و نسل‌های حال و آینده و عدالت نسبت به طبیعت به منظور تنظیم روابط انسان و طبیعت در دوره زمانی دراز مدت و نامشخص (Baumgärtner & Quaas, 2010: 447). امروزه با روند نزولی وضعیت اقتصاد روستا، جابه‌جایی و

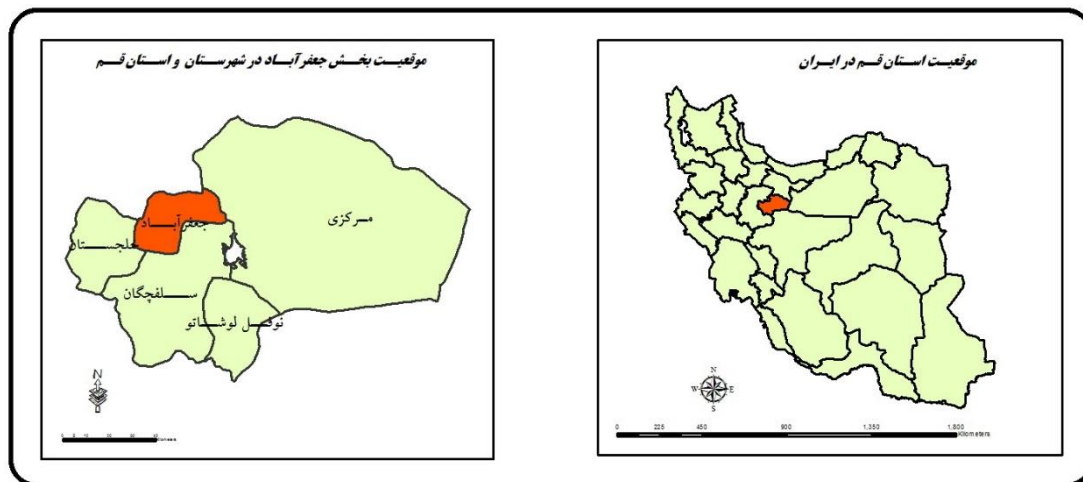
مهاجرت‌های گسترده روستائیان به شهرها، گسترش فقر و بیکاری، عدم امنیت غذایی، قرار گرفتن عمده جمعیت روستایی در حاشیه و مواردی از این دست (قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۸۹: ۲) برنامه ریزی جهت تقویت نظام اقتصاد روستاها جهت دستیابی به توسعه پایدار روستایی لازم و ضروری می باشد. زیرا اقتصاد سالم روستایی قادر است خود را از طریق گسترش فعالیت‌های فرعی/جنبی مبتنی بر منابع و تولیدات موجود احیا کند. به موازات پایدار شدن اقتصاد، وجوه سرمایه‌گذاری همراه با نظارت و کنترل محلی تکنولوژی افزایش می یابد (افتخاری و بدری، ۱۳۸۲: ۲۷) و توسعه را در این بعد با خود به همراه می آورد. اما پیش‌زمینه پایداری سازی نظام اقتصادی روستا داشتن شناخت کافی از منطقه مورد مطالعه و آشنایی با توانایی‌های آن در این بعد می باشد که تحقق این امر با ارزیابی و ارائه چارچوبی مناسب و جامع جهت سنجش پایداری میسر خواهد شد. در واقع پرداختن به موضوع مهم ارزیابی توسعه پایداری روستایی ما را قادر خواهد ساخت تا با داشتن شناختی کافی از سرزمین مطالعه شده به برنامه‌ریزی و مدیریت آن بپردازیم. بدون چنین شناختی برنامه‌ریزی و مدیریت در جهت پارادایم فعلی توسعه، با دشواری روبه‌رو است (افتخاری و آقایی‌هیرو، ۱۳۸۶: ۳۱). در زمینه ارزیابی پایداری تاکنون چارچوب و مدل‌های مختلفی ارائه شده که هرکدام کارایی خاص خود را دارند. بنابراین تحقیق حاضر ضمن مروری کوتاه بر ادبیات پایداری اقتصادی و سنجش و ارزیابی آن، ابتدا به معرفی چارچوب‌های انتخاب ابزار سنجش پایداری و چارچوب‌های ارائه شده در زمینه انتخاب شاخص می‌پردازد و سپس جهت ارزیابی پایداری در منطقه مورد مطالعه ابزاری را انتخاب و چارچوب انتخاب شاخص خود را ارائه می‌دهد. بدین ترتیب این مقاله جهت وزن‌دهی شاخص‌های در نظر گرفته‌شده از روش آنروپی‌شانون و یافته‌های خود را با استفاده از روش‌های تحلیل چند معیاره و در قالب مدل تخصیص

شمال غربی شهرستان قم می‌باشد از شمال به استان مرکزی، از شرق به بخش مرکزی شهرستان قم، از غرب به بخش خلجستان و از جنوب به بخش سلفچگان محدود می‌شود. مجموع آبادی‌های این بخش ۳۶ پارچه و مرکز آن، شهر جعفریه می‌باشد که در فاصله‌ی ۴۰ کیلومتری غرب قم واقع شده است.

خطی جهت ارزیابی و سنجش میزان پایداری اقتصادی در نواحی مختلف روستایی بخش جعفرآباد شهرستان قم ارائه می‌دهد.

**۲- محدوده یا قلمرو پژوهش** - بخش جعفرآباد شهرستان قم بین طول جغرافیایی  $48^{\circ} 14' 50^{\circ}$  و عرض جغرافیایی  $33^{\circ} 33' 08^{\circ}$  واقع شده است. این بخش که در

شکل ۱. نقشه منطقه مورد مطالعه



منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

مبانی اقتصاد و دستیابی به امنیت اقتصادی از نظر دسترسی به معیشت پایدار، در امور مستمر و باثبات، اشتغال سودمند و منابع مالی قابل اتکا و در نهایت، فناوری مقتضی و همساز با محیط با بهره‌برداری از منابع انسانی است (قدیری معصوم و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۰). ارزیابی اقتصادی عمدتاً در برگرفته تعریف، توصیف و کمی کردن کلیه آثار ایجاد شده توسط طرح‌ها است. این آثار می‌توانند مثبت یا مطلوب و بالعکس منفی یا نامطلوب باشند. هدف از کمی کردن آثار، اندازه‌گیری میزان و سهم هر یک از عوامل مؤثر طرح است بدین معنا که میزان تأثیرگذاری یک سیاست یا خط‌مشی در توسعه مورد توجه قرار می‌گیرد (افتخاری و بدری، ۱۳۸۲: ۱۹). بنابراین ارزیابی اقتصادی، به ارزش‌گذاری نزدیک شده و جریان‌های پولی یا داده و ستانده ناشی از فعالیت‌های مختلف بخش‌های اقتصادی را می‌سنجد. این نوع ارزیابی، غالباً، هر چه

### ۳- مبانی نظری

#### ۳-۱- ارزیابی پایداری اقتصادی و روش‌های

آن: ارزیابی پایداری می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای شناسایی و سنجش احتمال و میزان تغییر سیاست و یا اندازه‌گیری اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تعریف شود (George & Kirkpatrick, 2003: 3). در واقع ارزیابی میزان پایداری منعکس‌کننده اندازه‌گیری و سنجش و به‌طور فزاینده به عنوان مهمترین ابزار جهت تغییر شرایط در راستای توسعه پایدار می‌باشد. در واقع ارزیابی پایداری ابزاری است که تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا اقدامات مناسب برای پایداری هر چه بیشتر جامعه را انجام دهند. هدف از ارزیابی پایداری آن است که از سهم بهینه طرح و فعالیت‌ها در توسعه پایدار اطمینان حاصل شود (Pope & Annandale, 2004: 596). در این بین پایداری نظام اقتصادی به معنی تقویت

را که با معیارهای پولی و بازار مورد سنجش باشد در نظر می‌گیرد (موسی کاظمی، ۱۳۸۰: ۱۱). حال در صورتی که توسعه پایدار هدف نهایی باشد نیاز به ابزار و روش‌هایی است تا بتوان به کمک آنها حرکت به سوی پایداری را در مقیاس‌های مختلف (جهانی، ملی و محلی) اندازه‌گیری کرد (بدری و افتخاری، ۱۳۸۲: ۱۶). در واقع برنامه ریزی بدون ارزیابی و سنجش کاری بیهوده خواهد بود. برای این کار در طول تاریخ برنامه ریزی انواع ابزارها و روش‌ها برای هدایت فرایند برنامه ریزی و ارزیابی نتایج آن ابداع شده و تکامل پیدا کرده است (مهدیزاده، ۱۳۸۹: ۹). بنابراین با توجه

به مطالعات صورت گرفته تا کنون طبقه بندی‌های متعددی از شیوه‌ها و ابزارهای ارزیابی و سنجش پایداری صورت گرفته است که در مجموع همه آنها را می‌توان در سه طبقه بندی کلی قرار داد: ارزیابی تولید محور، ارزیابی پروژه محور و ارزیابی بخش - کشور محور بعلاوه ارزیابی شاخص / معیار محور. هدف از چنین طبقه بندی نشان دادن این است که هر یک از جنبه‌های مختلف توسعه پایدار (اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی) توسط ابزار مختلف ارزیابی و بوسیله شیوه‌های گوناگون سطح پایداری به اجرا گذاشته می‌شود

شاخص ها/ معیارها	ارزیابی تولید محور	ارزیابی پروژه محور	ارزیابی بخش - کشور محور
محیطی	- ارزیابی چرخه زندگی (ICA) - مواد ورودی در واحد خدمات (MIPS) - تجزیه و تحلیل جریان مواد (SFA) - فرایند های تجزیه و تحلیل انرژی - تجزیه و تحلیل انرژی زایی - تجزیه و تحلیل میزان خروجی	- ارزیابی آثار محیطی (EIA) - تجزیه و تحلیل ریسک محیطی (ERA)	- تجزیه و تحلیل ورودی - خروجی توسعه محیطی (EEIO) - تجزیه و تحلیل ورودی - خروجی انرژی - ارزیابی استراتژیک محیطی (SEA) - تجزیه و تحلیل خروجی زای منطقه ای - تجزیه و تحلیل انرژی زای منطقه ای
اجتماعی - اقتصادی	- هزینه چرخه زندگی (LCC)	- محاسبه هزینه چرخه کامل زندگی (FCA) - ارزیابی آثار اجتماعی (SIA)	- تجزیه و تحلیل جریان مواد اقتصاد - سطح (EW-MFA) - تجزیه و تحلیل جریان مواد اقتصاد - سطح - تجزیه و تحلیل ورودی - خروجی اقتصاد (EIO) - تجزیه و تحلیل ورودی - خروجی اجتماعی (SIO)
توسعه پایدار	- شاخص توسعه انسانی (HDI) - شاخص پایداری محیطی (ESI) - شاخص رفاه (WI) - شاخص های اصلی (GPI)، JSEW. شاخص اصلی پس انداز	- تجزیه و تحلیل هزینه - فایده (CBA) - تجزیه و تحلیل ریسک (RA)	- تجزیه و تحلیل چند معیاره (MCA) - تجزیه و تحلیل عدم قطعیت - تجزیه و تحلیل آسیب پذیری
توسعه پایدار	- شاخص های توسعه پایدار (SDI) - شاخص های انرژی توسعه پایدار (SDEI)		- مدل سازی مفهومی - پویایی سیستم - ارزیابی آثار پایداری - پایداری نظام مند و یکپارچه

(Streimikienė, et al, 2009:52)

### ۳-۲- چارچوب انتخاب شاخص ها - هیچ تعلیم

هوشمندانه ای در مورد اجرای توسعه پایدار بدون استفاده از مجموعه ای از شاخص های پایداری معتبر ایجاد نمی شود (صالحی صدقیانی و ابراهیم پور، ۱۳۸۷: ۷۵). در چارچوب توسعه پایدار، شاخص ها به طور کلی نه تنها ابزاری برای اندازه گیری هستند، بلکه به عنوان یک راهنما برای چگونگی درک مفهوم توسعه پایدار نیز می باشند. در

نتیجه ارزیابی تأثیرات سیاست های جدید با استفاده از مجموعه ای از شاخص ها، می تواند شرط لازم برای اجرای توسعه پایدار باشد (PintoCorreira, et al, 2009:563). در همین راستا رهیافت های مختلفی جهت انتخاب شاخص های توسعه پایدار ایجاد شده اند که این مفاهیم تحت تأثیر چارچوب هایی هستند که در آنها شاخص هایی سازمان یافته اند. چارچوب های مفهومی برای شاخص های توسعه

پایدار فراهم کننده دقت و وضوح اندازه گیری، دستیابی به اهداف مورد انتظار ارزیابی و تعریف و انتخاب نوع شاخص مورد نیاز می باشد (Ayres, et al, 2010:10). به طور کلی چارچوب ها ساختارهای منطقی هستند که برای توسعه و ارتقای شاخص ها ایجاد شده اند. آنها سطح تفسیر، یکپارچه سازی و قابل فهم کردن شاخص ها را برای افراد غیر متخصص افزایش می دهند. چارچوب ها ما را در بالا بردن دقت توجه و تمرکز در اندازه گیری و دستیابی به نتایج مورد انتظار از سنجش شاخص ها کمک می کند. بدون چارچوب، شاخص ها همیشه به صورت ناقص، بی هدف و مغرضانه باقی می مانند (Nathan & Reddy, 2008:10).

انتخاب چارچوب ها باید براساس اصول زیر باشد که عبارتند از:

- چارچوب شاخص ها شامل مجموعه ای از شاخص های قابل اندازه گیری است

- چارچوب شاخص ها باید هر سه بعد پایداری یعنی شاخص های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی که بخشی از چارچوب هستند را در نظر بگیرد

- چارچوب شاخص ها دامنه وسیعی دارند و در سطح ملی، جامعه و سازمان ها می باشند

- چارچوب شاخص ها به گونه ای نیستند که براساس یک دستورالعمل جداگانه از هم باشند، به عنوان مثال چارچوب هایی که در سطح یک کشور مورد استفاده قرار می گیرند تغییرات جزئی چارچوب هایی هستند که سازمان ملل متحد آن را تدوین کرده است (Labuschagne, et al, 2004:2). بنابراین مهم است که شاخص ها با دقت انتخاب شده و به اندازه کافی درک مورد نظر را از توسعه پایدار نمایان سازند (Alkan, et al, 2009:563). بر این اساس چارچوب های زیر در پیروی از این مطالب مورد بررسی قرار می گیرند:

- طرح گزارش جهانی (GRI<sup>۲</sup>)

- چارچوب توسعه پایدار کمیسیون سازمان ملل (CSD<sup>۳</sup>)

- معیارهای استاندارد توسعه پایدار در موسسه مهندسی شیمی (IChemE<sup>۴</sup>)

- شاخص های پایداری ووپرتال

چارچوب های گوناگونی که مطرح شدند پایداری اقتصادی را در زمینه های مشابه مورد بررسی قرار نمی دهند. GRI پایداری اقتصادی را بدین گونه تعریف می کند " سازماندهی پیامدهای اقتصادی ذینفعان و سیستم های اقتصادی مربوط به آنها در سطوح محلی، ملی و جهانی". به طور کلی GRI با اثرات خارجی ناشی از کسب و کار در سیستم های اقتصادی درگیر می باشد. سازمان ملل، موسسه ووپرتال و چارچوب های IChemE تمرکز داخلی بر مسائل اقتصادی دارند. به عبارتی سازمان ملل، موسسه ووپرتال و چارچوب های IChemE عملکردهای اقتصادی (یک ملت) را از لحاظ تولید ناخالص ملی یا تولید ناخالص سرانه داخلی مورد بررسی قرار می دهند. برای این اهداف چهار معیار مورد استفاده قرار می گیرد: (a) سلامت مالی، (b) عملکرد اقتصادی، (c) ظرفیت های بهره وری مالی، (d) فرصت های تجاری (Labuschagne, et al, 2004:10).

به طور کلی چارچوب هایی که در بالا از آنها بحث شد می تواند از جهات مختلف برای سازمان هایی که ارزیابی پایداری را در مأموریت خود در نظر گرفته اند مفید واقع شود و زمینه را برای توسعه شاخص ها و پیشبرد اهداف در راستای ارزیابی پایداری فراهم کند (Mihyeon Jeon, et al, 2005:40). با در نظر گرفتن چارچوب های مورد نظر و با مطالعه ادبیات تحقیق عواملی که پایداری اقتصادی را تحت تاثیر قرار می دهند، دستورالعمل

۲ - Global reporting initiative

۳ - core indicators of sustainable development

۴ - The institute of Chemical Engineers

کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل CSD به عنوان چارچوب مورد نظر انتخاب شد. کمیسیون سازمان ملل متحد در امور توسعه پایدار (CSD) چارچوبی را برای شاخص های پایداری جهت ارزیابی پیشرفت های دولتی در راستای اهداف توسعه تدوین کرده است. چارچوب شامل سلسله مراتبی از مجموعه شاخص ها در ۱۵ زمینه اصلی و ۳۸ زمینه فرعی که بین چهار بعد توسعه پایدار تقسیم می شود. این چارچوب به عنوان مبنایی است که توسط کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار می گیرد. جنبه های در نظر گرفته در چارچوب (CSD) تنها

در سطح عملیاتی و پروژه نمی باشند بلکه به جامعه کسب و کار نیز مربوط می شوند. چارچوب بینشی را فراهم می آورد که به الزام پایداری در سطح ملی و همچنین در مناطقی که کسب و کار در آن صورت می گیرد کمک می کند (Labuschagne, et al, 2004:3). این چارچوب مسلماً نمایانگر تمامی عوامل مؤثر در پایداری اقتصادی نمی باشند اما می توان اکثر عوامل را در قالب آن قرار داد. بر این اساس شاخص های پایداری اقتصادی در تحقیق حاضر به شرح زیر می باشد:

جدول ۲. شاخص های پایداری اقتصادی

بعد	معیار	شاخص	بعد	معیار	شاخص	
عدالت اقتصادی	رفع فقر	احساس محرومیت و فقر	رفاه اقتصادی	کارایی	رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی	
		حجم آب زیرزمینی			میزان پس انداز در فعالیت های کشاورزی	
		معکوس بهره گیری از سم در هکتار			رضایت از کار	
		معکوس بهره گیری از کود شیمیایی در هکتار			رضایت از درآمد	
		تعداد قطعات زمین های کشاورزی			استفاده از نوآوری ها و تجهیزات کشاورزی جدید	
ثبات اقتصادی	کاهش آسیب پذیری	هدر رفت محصولات کشاورزی بر اثر آفت زدگی	بهره وری	بهره وری	استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی	
		سرمزادگی محصولات کشاورزی			استفاده از دانش و تجربه مهندسين ترويج کشاورزی	
		استفاده از بیمه محصولات کشاورزی			ارزش زمین های کشاورزی	
		میزان پرداخت خسارت از طرف دولت			بازدهی محصولات کشاورزی	
	تنوع بخشی	فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی	دخالته دلالات در خرید و فروش محصولات	دسترسی به خدمات	دسترسی به خدمات	دسترسی به خدمات زیربنایی، بهداشتی و آموزشی
			تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت			استفاده از وام و تسهیلات بانکی
			تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی)			

(Nordin, 2000:50).

## ۱- مواد و روش ها

۴-۱- روش تحقیق - همانطور که در مقدمه تحقیق نیز ذکر شد هدف از تدوین این مقاله شناسایی مولفه و شاخص های اصلی پایداری اقتصادی در قالب چارچوب جامع و نظامند و بعد بکارگیری ابزاری جامع و یکپارچه جهت ارزیابی و سنجش پایداری در نواحی روستایی مورد مطالعه است. از این رو تنها ابزاری که می تواند این اهداف را تحقق بخشد تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در قالب چارچوب اندازه گیری ارزیابی یکپارچه پایداری می باشد. ارزیابی یکپارچه<sup>۱</sup> فرایندی است میان رشته ای که بین دانش و عمل در سیاست عمومی و زمینه های سیاست گذاری ارتباط ایجاد می کند و در راستای شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی فرایندهای طبیعی و انسانی و تأثیرات متقابل بین آنها عمل کرده و در نتیجه اجرا و پیاده سازی استراتژی ها و سیاست ها را در ارتباط با آنها تسهیل می کند. در واقع ارزیابی یکپارچه علمی است فرا نظمی که اطلاعات مربوط به قلمرو های دارای مشکل را شناسایی و آن را برای یادگیری اجتماعی و فرایند های تصمیم گیری در اختیار سیاستگذاران و برنامه ریزان قرار می دهد (de Ridder, 2006:21). ارزیابی پایداری یکپارچه<sup>۲</sup> فرایندی است چرخشی که شامل، مشارکت میدانی، تجسم، تجربه، یادگیری و تفسیر مشترک از پایداری در زمینه خاص می باشد و با رویکردی یکپارچه در جهت شناسایی راه حل برای مشکلات ناپایداری توسعه است. برای حل پیچیدگی توسعه پایدار، ارزیابی پایداری یکپارچه مفاهیم با مقیاس و دامنه وسیع را بکار می گیرد، از جمله سرمایه، جریان و عوامل، با در نظر گرفتن افق های زمانی مختلف که ممکن است در یک نسل ادامه یافته<sup>۳</sup> باشد. بنابراین

ارزیابی پایداری یکپارچه دارای یک بعد شناختی، یک بعد فرایندی و یک بعد تحلیلی می باشد. این ویژگی تجزیه و تحلیل سیستم های یکپارچه و یک فرایند مشارکتی شامل مجموعه ای از ذینفعان مربوطه و کاربران را به همراه دارد (Jordan, 2008:24-25). به طور خلاصه ارزیابی پایداری یکپارچه می خواهد این اصول الزامی شود:

- برای توسعه یک درک کل نگر و یکپارچه جهت شرح فرآیندها فراهم سازد،

- شکل دهی یکپارچه به ارزیابی پایداری در میان روش های متنوع ارزیابی،

- ترکیب گزینه های جایگزین متعدد در چارچوب یک راهبرد واحد و منسجم با یکدیگر،

- یکپارچه سازی فرایند ارزیابی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی (Brinsmead, 2005:17).

روش های تصمیم گیری چند معیاره<sup>۴</sup> که به اختصار MCDM نیز گفته می شود، به عنوان محور اصلی زیر مجموعه ارزیابی پایداری یکپارچه، رویکردی رسمی برای ایجاد اطلاعات و ارزیابی تصمیم گیری در مسائل متعدد و اهداف متناقض به شمار می رود. MCDM می تواند به کاربران در درک نتایج ارزیابی یکپارچه- از جمله ارزیابی اهداف سیاست گذاری و استفاده از این نتایج در یک نظام و روش های اتخاذ سیاست های پیشنهادی در راستای توسعه پایدار- کمک کند (Bell, et al, 2003:209). در واقع روش تصمیم گیری چند معیاره فرایند ارزیابی یکپارچه از پروژه ها، جایگزین ها یا گزینه ها برای رتبه بندی یا انتخاب، تعیین اولویت در میان مجموعه ای از پروژه ها و گزینه های بهم پیوسته می باشد. روش تصمیم گیری چند معیاره رویکرد ساختاری برای تعیین اولویت در میان گزینه های کلی می باشد. دلیل استفاده از روش

<sup>1</sup> - Integrated assessment

<sup>2</sup> - Integrated Sustainability Assessment



تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی یکپارچه پایداری این است که تجزیه و تحلیل اطلاعات ذهنی و عینی را در یک چارچوب منحصر به فرد فراهم می‌سازد. Panthi & Bhattarai, 2005:17). با توجه به مطالب فوق چنین به نظر می‌رسد که، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ابزاری مناسب جهت رتبه‌بندی یا انتخاب یک یا چند جایگزین در مجموعه‌ای از شاخص‌های موجود با توجه به ویژگی چند بعدی و اغلب معیارهای متناقض آنها باشد (Prato & Herath, 2007:628). در حوزه روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مجموعه‌ی بزرگی از ابزارها جهت کمک به برنامه‌ریزان و سیاستگذاران جهت حل مشکلات تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن نقطه نظرهای اغلب متناقض وجود دارد (Mota, et al, 2009:187). از جمله می‌توان به تکنیک‌های SAW، TOPSIS، ELECTRE، AHP، LINMAP، PROMETHEE I و II، ELECTRE Compromise، روش تخصیص خطی<sup>۱</sup>، و دیگر روش‌ها اشاره کرد (Turskis, 2008:226). این روش‌ها برای حل مشکلات گوناگون و با اهدافی متفاوت به کار گرفته می‌شوند. به همین منظور در تحقیق حاضر از روش تخصیص خطی استفاده شده است، این روش در زیرگروه هماهنگ‌کننده قرار دارد. زیرگروه هماهنگ‌کننده سومین زیرگروه از مدل‌های جبرانی در MADM<sup>۲</sup> است که خروجی آن‌ها یک مجموعه از رتبه‌ها بوده بنحوی که هماهنگی لازم را به مناسب‌ترین وجه صورت تأمین خواهد نمود. این زیرگروه شامل روش‌های ELECTRE و تخصیص خطی می‌باشد که جهت آشنایی به ترتیب در ذیل به آنها اشاره می‌شود (اصغریور، ۱۳۸۷).

**۴-۲- روش تخصیص خطی** - در این فن با استفاده از اولویت هر یک از گزینه‌ها در هر یک از شاخص‌ها به یک مدل برنامه‌ریزی صفر-یک دست خواهیم یافت و از

حل مدل به اولویت گزینه‌ها می‌توان دست یافت. روش تخصیص خطی دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد:

- این روش با استفاده از یک رتبه‌بندی ساده موجب تبادل در بین شاخص‌ها گردیده و از محاسبات پیچیده می‌پرهیزد.

- این روش نیازی به یکسان‌سازی مقیاس‌های اندازه‌گیری ندارد و شاخص‌ها می‌توانند از هر مقیاس باشند.

- روش فوق بدون آنکه نیازی به اطلاعات وسیع داشته باشد جبرانی بودن را داراست.

- روش فوق را می‌توان برای تجزیه و تحلیل سئوالات موجود از مقیاس رتبه‌ای (از یک پرسشنامه) بکار برد.

- تکنیک‌های دیگر در روش تصمیم‌گیری چند معیاره هم به شاخص‌ها و هم به گزینه‌ها بصورت همزمان برای انجام محاسبه احتیاج دارند در صورتیکه در تخصیص خطی بدون وجود گزینه می‌توان شاخص‌ها و عوامل را رتبه‌بندی نمود (تاج‌الدین، ۱۳۸۲:۸۵).

الگوریتم این روش به شرح زیر است:

مرحله ۱: تشکیل ماتریسی که سطرهای آن بیانگر رتبه‌ها و ستون‌های آن بیانگر شاخص‌ها باشد. با توجه به رتبه هر گزینه در هر شاخص، مؤلفه‌های ماتریس با  $A_i$  بیان می‌گردد. این مرحله را مرحله رتبه‌بندی گزینه‌ها می‌نامند. به طور مثال فرض کنید در یک مسأله، رتبه‌بندی سه گزینه  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  با توجه به پنج شاخص  $X_1$  تا  $X_5$  انجام می‌گیرد. با توجه به رتبه هر گزینه در هر شاخص، ماتریس مرحله ۱ به صورت زیر تشکیل می‌شود.

1 - Linear Assignment

2 -Multi-Attribute Decision-Making Methods

جدول ۳. ماتریس رتبه بندی گزینه ها

شاخص \ رتبه i	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
گزینه اول	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
گزینه دوم	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>
گزینه سوم	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>

مرحله ۳: براساس ماتریس بدست آمده از مرحله ۲، جواب بهینه بدست می آید. جواب بهینه به کمک هر یک از روش های حمل و نقل یا برنامه ریزی صفر و یک حاصل می شود. مدل برنامه ریزی صفر و یک به صورت زیر می باشد (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۱: ۱۴۲-۱۴۱).

مرحله دوم: ماتریس  $m * m$   $\gamma$  با توجه به بردار مفروض  $W$  استخراج می شود. عناصر این ماتریس که سطرهای آن گزینه و ستون های آن رتبه می باشد، از مجموع وزن هایی بدست می آید که آن گزینه با توجه به آن شاخص حاصل کرده است. در مثال فوق ماتریس  $\gamma$  یک ماتریس  $3 * 3$  است.

$$MAX \quad W = \sum_i \sum_j \gamma_{ij} y_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^m y_{ij} = 1$$

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} = 1$$

$$y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{اگر گزینه } i \text{ به رتبه } j \text{ اختصاص یابد} \\ 0 & \text{اگر گزینه } i \text{ به رتبه } j \text{ اختصاص داده نشود} \end{cases}$$

آنتروپی یک مفهوم بسیار با اهمیت در علوم طبیعی و اجتماعی و نیز در تئوری اطلاعات است. آنتروپی در نظریه اطلاعات یک معیار عدم اطمینان است که به وسیله توزیع احتمال مشخص  $P_i$  بیان می شود. اندازه گیری این عدم اطمینان به صورت زیر بیان شده است.

$$E_i = S(P_1, P_2, \dots, P_n) = -K \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

در یک ماتریس تصمیم گیری  $P_{ij}$  می تواند برای ارزیابی گزینه های مختلف بکار رود. در ماتریس تصمیم گیری زیر  $m$  گزینه و  $n$  شاخص مدنظر می باشند.

۳.۴- روش آنتروپی شانون- وقتی که داده های یک ماتریس تصمیم گیری به طور کامل مشخص شده باشند، روش آنتروپی می تواند برای ارزیابی وزن ها به کار رود.

در این رابطه  $k$  یک مقدار ثابت است. از آنجا که رابطه فوق در محاسبات آماری مورد استفاده است به نام آنتروپی توزیع احتمال  $P_i$  نامیده می شود. واژگان آنتروپی و عدم اطمینان در یک مفهوم به کار می روند.

جدول ۴. ماتریس تصمیم گیری

		$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
$D =$	$A_1$	$r_{11}$	$r_{12}$	...	$r_{1n}$
	$A_2$	$r_{21}$	$r_{22}$	...	$r_{2n}$
	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
	$A_m$	$r_{m1}$	$r_{m2}$	...	$r_{mn}$

نتایج ماتریس بالا برای شاخص  $j$  ( $P_{ij}$ ) به شرح زیر می باشد:

$$(۲) P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; j = 1, \dots, n \forall ij$$

آنتروپی  $E_j$  به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$(۳) E_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}; \forall j$$

و  $k$  بعنوان مقدار ثابت به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$(۴) k = \frac{1}{\ln(m)}$$

که مقدار  $E_j$  را بین صفر و یک نگه می دارد.

نشان دهنده آن است که گزینه های رقیب از نظر آن شاخص تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند، لذا نقش آن شاخص در تصمیم گیری باید به همان اندازه کاهش یابد.

در ادامه  $d_j$  (درجه انحراف) محاسبه می شود که بیان می کند شاخص مربوطه ( $j$ ) چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم گیری در اختیار تصمیم گیرنده قرار می دهد. هر چه مقادیر اندازه گیری شده شاخصی به هم نزدیک باشند

$$(۵) d_j = 1 - E_j$$

سپس مقدار  $W_j$  وزن به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$(۶) W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j} W_j$$

$W_j$  به شرح زیر محاسبه می شود: (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۱: ۱۴۵-۱۴۳).

اگر تصمیم گیرنده از قبل وزن خاصی ( $\varphi_j$ ) برای هر شاخص  $j$  در نظر گرفته باشد در این صورت وزن جدید

$$(۷) W_j = \frac{\varphi_j d_j}{\sum_{j=1}^n \varphi_j d_j}$$

کاربرد روش آنتروپی شانون برای تعیین اوزان شاخص ها آورده شده است.

## ۵- یافته های تحقیق

### ۵-۱- اوزان شاخص ها با بکارگیری روش

آنتروپی شانون- در این قسمت ها نتایج بدست آمده از

شده است.

در این مطالعه روستاها با  $A_i, i = 1, 2, \dots, 20$  و شاخص ها

با  $x_{zj}, j = 1, 2, \dots, 26$  در جداول شماره ۵ و ۶ نشان داده

جدول ۵. نام و کد نواحی

ردیف	نام روستا	کد	ردیف	نام روستا	کد
۱	بستان	$A_1$	۱۱	علی آباد نظرخانی	$A_{11}$
۲	قزل آباد	$A_2$	۱۲	علی آباد انقلاب	$A_{12}$
۳	دولت آباد	$A_3$	۱۳	نور آباد	$A_{13}$
۴	طغرود	$A_4$	۱۴	حسین آباد	$A_{14}$
۵	کلاغ نشین	$A_5$	۱۵	شریف آباد	$A_{15}$
۶	باقر آباد	$A_6$	۱۶	کریم آباد	$A_{16}$
۷	پستگان	$A_7$	۱۷	محمود آباد	$A_{17}$
۸	عسگرلی	$A_8$	۱۸	پاچیان	$A_{18}$
۹	الویر آباد	$A_9$	۱۹	جعفر آباد	$A_{19}$
۱۰	صید آباد	$A_{10}$	۲۰	حیدر آباد	$A_{20}$

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

جدول ۶. نام و کد شاخص ها

ردیف	شاخص	کد شاخص	ردیف	شاخص	کد شاخص
۱	احساس محرومیت و فقر	$X_1$	۱۴	تنوع محصولات کشاورزی	$X_{14}$
۲	حجم آب زیرزمینی	$X_2$	۱۵	رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی	$X_{15}$
۳	معکوس بهره گیری از سم در هکتار	$X_3$	۱۶	میزان پس انداز در فعالیت های کشاورزی	$X_{16}$
۴	معکوس بهره گیری از کود شیمیایی در هکتار	$X_4$	۱۷	رضایت از کار	$X_{17}$
۵	تعداد قطعات زمین های کشاورزی	$X_5$	۱۸	رضایت از درآمد	$X_{18}$
۶	هدر رفت محصولات کشاورزی بر اثر آفت زدگی	$X_6$	۱۹	استفاده از نوآوری ها و تجهیزات کشاورزی جدید	$X_{19}$
۷	سرمازدگی محصولات کشاورزی	$X_7$	۲۰	استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی	$X_{20}$
۸	استفاده از بیمه محصولات کشاورزی	$X_8$	۲۱	استفاده از دانش و تجربه مهندسين ترويج کشاورزی	$X_{21}$
۹	میزان پرداخت خسارت از طرف دولت	$X_9$	۲۲	ارزش زمین های کشاورزی	$X_{22}$
۱۰	دخالته دلان در خرید و فروش محصولات	$X_{10}$	۲۳	بازدهی محصولات کشاورزی	$X_{23}$
۱۱	تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت	$X_{11}$	۲۴	سرمایه گذاری در کارهای تولیدی	$X_{24}$
۱۲	فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی	$X_{12}$	۲۵	دسترسی به خدمات زیربنایی، بهداشتی و آموزشی	$X_{25}$
۱۳	تنوع زمین های کشاورزی	$X_{13}$	۲۶	استفاده از وام و تسهیلات بانکی	$X_{26}$

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

ماتریس تصمیم گیری این تحقیق از ۲۰ گزینه (۲۰ روستا) و ۲۶ شاخص مبتنی بر تلفیق نظرات ساکنین روستایی و مطالعات و گزارشات اسنادی و تحقیقاتی ادارات و سازمان های مختلف تشکیل شده و قسمتی از این ماتریس همراه با امتیازات گزینه‌ها در هر شاخص به صورت زیر می باشد:

جدول ۷. قسمتی از ماتریس تصمیم گیری

شاخصها گزینه	$x_1$	$x_2$	$x_3$	....	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	....	$x_{24}$	$x_{25}$	$x_{26}$
$A_1$	۳/۱۶	۱/۹۵	۲/۳۷	....	۱/۶۳	۱/۴۷	۲/۶۳	۱/۵۸	۱/۳۲	....	۲/۸۹	۲/۱۱	۳/۲۱
$A_2$	۲/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	....	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۳/۰۰	۱/۰۰	....	۵/۰۰	۴/۰۰	۲/۰۰
$A_3$	۲/۸۹	۲/۲۶	۲/۴۲	....	۰/۹۵	۰/۹۵	۲/۹۵	۱/۶۳	۱/۳۲	....	۳/۳۷	۲/۰۵	۲/۸۴
...	...	...	...	....	...	...	...	...	...	....	...	...	...
$A_{18}$	۳/۱۶	۲/۲۱	۲/۶۳	....	۱/۵۸	۰/۹۵	۲/۷۹	۱/۳۲	۱/۳۷	....	۳/۲۱	۲/۳۷	۳/۰۵
$A_{19}$	۲/۶۴	۲/۰۵	۲/۶۴	....	۱/۷۳	۰/۷۳	۳/۴۵	۱/۳۲	۱/۴۵	....	۳/۴۱	۲/۷۷	۲/۹۱
$A_{20}$	۳/۰۰	۲/۰۶	۲/۹۴	....	۱/۹۴	۰/۵۶	۲/۵۰	۲/۴۴	۱/۴۴	....	۳/۱۱	۲/۰۰	۳/۲۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

در شکل زیر قسمتی از ماتریس  $P_{ij}$  آورده شده است. این ماتریس با استفاده از رابطه ۲ حاصل شده است.

جدول ۸. قسمتی از ماتریس  $P_{ij}$

شاخصها گزینه	$x_1$	$x_2$	$x_3$	....	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	....	$x_{24}$	$x_{25}$	$x_{26}$
$A_1$	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۵	....	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	....	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵
$A_2$	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۴	....	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۳	....	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۳
$A_3$	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	....	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۴	....	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۵
...	...	...	...	....	...	...	...	...	...	....	...	...	...
$A_{18}$	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	....	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۴	....	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
$A_{19}$	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۵	....	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۴	....	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵
$A_{20}$	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۶	....	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۴	....	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

آنتروپی هر شاخص  $E_j$ ، درجه انحراف  $d_j$  و اوزان شاخص‌ها  $W_j$  با استفاده از روابط ۳، ۵ و ۶ عبارتند از:

جدول ۹. اوزان کسب شده برای شاخص ها با استفاده از روش آنتروپی شانون

$x_{13}$	$x_{12}$	$x_{11}$	$x_{10}$	$x_9$	$x_8$	$x_7$	$x_6$	$x_5$	$x_4$	$x_3$	$x_2$	$x_1$	شاخصها
۰/۹۷۰۳	۰/۹۸۶۲	۰/۹۹۵۲	۰/۹۸۹۳	۰/۹۸۵۷	۰/۹۸۸۰	۰/۹۹۶۲	۰/۹۹۷۷	۰/۹۷۸۹	۰/۹۹۶۱	۰/۹۹۶۶	۰/۹۹۶۵	۰/۹۹۶۵	Ej
۰/۰۲۹۷	۰/۰۱۳۸	۰/۰۰۴۸	۰/۰۱۰۷	۰/۰۱۴۳	۰/۰۱۲۰	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۲۱۱	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۳۵	dj
۰/۰۱۶۰	۰/۰۱۵۹	۰/۰۱۸۰	۰/۰۱۵۲	۰/۰۱۷۵	۰/۰۲۶۰	۰/۰۲۵۰	۰/۰۱۸۵	۰/۰۱۶۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۶۹	۰/۰۳۰۲	۰/۰۱۸۲	Wj
$x_{26}$	$x_{25}$	$x_{24}$	$x_{23}$	$x_{22}$	$x_{21}$	$x_{20}$	$x_{19}$	$x_{18}$	$x_{17}$	$x_{16}$	$x_{15}$	$x_{14}$	شاخصها
۰/۹۹۵۹	۰/۹۹۳۳	۰/۹۹۴۵	۰/۹۹۶۰	۰/۹۹۶۶	۰/۹۹۴۳	۰/۹۹۶۰	۰/۹۹۴۱	۰/۹۷۶۸	۰/۹۹۴۹	۰/۹۹۱۵	۰/۹۹۰۷	۰/۹۹۱۳	Ej
۰/۰۰۴۱	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۵۹	۰/۰۲۳۲	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۸۵	۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۸۷	dj
۰/۰۶۴۹	۰/۰۳۸۶	۰/۱۰۵۱	۰/۰۴۸۴	۰/۰۹۵۴	۰/۰۶۲۳	۰/۱۳۴۳	۰/۰۳۹۲	۰/۰۲۲۰	۰/۰۴۱۹	۰/۰۱۵۴	۰/۰۱۷۵	۰/۰۵۴۴	Wj

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

اوزان شاخص ها در جدول فوق در ردیف  $W_j$  آورده شده است.

گرفت. مراحل الگوریتم تخصیص خطی و نتایج رتبه بندی

۲۰ روستا در ادامه آورده شده است.

مرحله ۱- در جدول شماره ۱۰ قسمتی از ماتریس رتبه

بندی گزینه ها آورده شده است. این ماتریس به صورت

زیر می باشد.

جدول ۱۰. قسمتی از ماتریس رتبه بندی گزینه ها

$x_{26}$	$x_{25}$	$x_{24}$	.....	$x_{16}$	$x_{15}$	$x_{14}$	$x_{13}$	$x_{12}$	.....	$x_3$	$x_2$	$x_1$	شاخصها رتبه
A7	A2	A2	....	A4	A2	A2	A4	A15	....	A2	A12	A2	اولین
A14	A12	A16	....	A17	A20	A16	A10	A7	....	A6	A2	A10	دومین
A10	A19	A12	....	A10	A5	A12	A7	A8	....	A4	A8	A5	سومین
A9	A17	A5	....	A16	A12	A19	A15	A20	....	A5	A4	A13	چهارمین
⋮		⋮	....			⋮			....		⋮		⋮
A6	A16	A1	....	A1	A11	A11	A20	A16	....	A16	A20	A1	هفدهمین
A8	A20	A17	....	A3	A19	A20	A8	A3	....	A14	A19	A18	هیجدهمین
A2	A4	A4	....	A2	A18	A4	A2	A13	....	A10	A16	A4	نوزدهمین
A4	A5	A11	....	A11	A13	A17	A16	A2	....	A12	A1	A11	بیستمین

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

است. عناصر این ماتریس که سطرهای آن ۲۰ گزینه

(روستا) و ستون های آن رتبه ها می باشد، از مجموع وزن

مرحله ۲- ماتریس  $m * m$   $y$  در رتبه بندی در این تحقیق

یک ماتریس  $20 \times 20$  می باشد و به صورت زیر حاصل شده

ها بدست می آید که آن گزینه با توجه به شاخص ها کسب کرده است.

جدول ۱۱: ماتریس  $y_{m * m}$

رتبه i گزینه j	اول	دوم	سوم	....	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم	....	هیجدهم	نوزدهم	بیستم
$A_1$	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱	....	۰/۰۱۸	۰/۰۸۲	۰/۱۶۷	۰/۰۰۰	....	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۶
$A_2$	۰/۳۵۳	۰/۱۴۹	۰/۰۰۰	....	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	....	۰/۰۰۰	۰/۱۹۱	۰/۰۶۲
$A_3$	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	....	۰/۰۵۸	۰/۰۱۷۳	۰/۱۱۳	۰/۱۲۳	....	۰/۱۸۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
$A_4$	۰/۲۳۸	۰/۱۶۰	۰/۰۱۵	....	۰/۰۰۰	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	....	۰/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۰۶۳
⋮	⋮	⋮	⋮	....	⋮	⋮	⋮	⋮	....	⋮	⋮	⋮
$A_{17}$	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۹۵	....	۰/۰۱۶	۰/۰۶۲	۰/۰۶۴	۰/۰۰۰	....	۰/۰۲۵	۰/۰۱۸	۰/۲۱۸
$A_{18}$	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	....	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰	۰/۱۳۴	۰/۰۴۹	....	۰/۰۹۳	۰/۰۶۴	۰/۰۰۰
$A_{19}$	۰/۰۰۰	۰/۰۱۸	۰/۰۳۰	....	۰/۱۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵	....	۰/۰۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
$A_{20}$	۰/۰۲۲	۰/۰۴۲	۰/۰۰۰	....	۰/۰۰۰	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	....	۰/۱۰۵	۰/۰۶۵	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

مرحله ۳- براساس ماتریس بدست آمده در مرحله قبلی، مدل برنامه ریزی صفر و یک در این تحقیق به صورت زیر می باشد:

$$\begin{aligned} MaxW = & 0.0y_{1,1} + 0.0y_{1,2} + 0.0y_{1,3} + \dots + 0.0y_{1,19} + 0.016y_{1,20} + 0.353y_{2,1} + 0.149y_{2,2} \\ & + \dots + 0.191y_{2,19} + 0.062y_{2,20} + 0.0y_{3,1} + 0.0y_{3,2} + \dots + 0.0y_{3,19} + 0.0y_{3,20} + 0.238y_{4,1} - \\ & 0.160y_{4,2} + \dots + 0.2y_{4,19} + 0.063y_{4,20} + \dots + 0.022y_{20,1} + 0.042y_{20,2} + \dots + 0.065y_{20,19} \\ & + 0.0y_{20,20} \end{aligned}$$

محدودیت های گزینه:

$$\begin{aligned} y_{1,1} + y_{1,2} + \dots + y_{1,19} + y_{1,20} &= 1 \\ y_{2,1} + y_{2,2} + \dots + y_{2,19} + y_{2,20} &= 1 \\ y_{3,1} + y_{3,2} + \dots + y_{3,19} + y_{3,20} &= 1 \\ \dots & \\ y_{20,1} + y_{20,2} + \dots + y_{20,19} + y_{20,20} &= 1 \end{aligned}$$

محدودیت های رتبه:

$$y_{1,1} + y_{2,1} + \dots + y_{19,1} + y_{20,1} = 1$$

$$y_{1,2} + y_{2,2} + \dots + y_{19,2} + y_{20,2} = 1$$

$$y_{1,3} + y_{2,3} + \dots + y_{19,3} + y_{20,3} = 1$$

...

$$y_{1,20} + y_{2,20} + \dots + y_{19,20} + y_{20,20} = 1$$

$$y_{ij} = 0.1 \quad i = 1,2,3,\dots,19,20 \quad j = 1,2,3,\dots,19,20$$

با حل مدل برنامه ریزی صفر و یک فوق نتایج زیر حاصل شد :

$$y_{2,1} = 1 \quad y_{10,2} = 1 \quad y_{12,3} = 1 \quad y_{15,4} = 1 \quad y_{19,5} = 1$$

$$y_{17,6} = 1 \quad y_{5,7} = 1 \quad y_{14,8} = 1 \quad y_{9,9} = 1 \quad y_{9,10} = 1$$

$$y_{1,11} = 1 \quad y_{6,12} = 1 \quad y_{13,13} = 1 \quad y_{18,14} = 1 \quad y_{7,15} = 1$$

$$y_{11,16} = 1 \quad y_{20,17} = 1 \quad y_{3,18} = 1 \quad y_{4,19} = 1 \quad y_{16,20} = 1$$

و با توجه به نتایج حاصل از مدل برنامه ریزی فوق، ۲۰

روستا به صورت جدول زیر رتبه بندی شدند :

جدول ۱۲. رتبه بندی روستاهای بخش جعفر آباد شهرستان قم

رتبه	نام روستا	کد نواحی	رتبه	نام روستا	کد نواحی
۱۱	بستان	$A_1$	۱	قزل آباد	$A_2$
۱۲	باقر آباد	$A_6$	۲	صید آباد	$A_{10}$
۱۳	نور آباد	$A_{13}$	۳	علی آبادانقلاب	$A_{12}$
۱۴	پاچیان	$A_{18}$	۴	شریف آباد	$A_{15}$
۱۵	پستگان	$A_7$	۵	جعفرآباد	$A_{19}$
۱۶	علی آباد نظرخانی	$A_{11}$	۶	محمود آباد	$A_{17}$
۱۷	حیدرآباد	$A_{20}$	۷	کلاغ نشین	$A_5$
۱۸	دولت آباد	$A_3$	۸	حسین آباد	$A_{14}$
۱۹	طغرود	$A_4$	۹	الویر آباد	$A_9$
۲۰	کریم آباد	$A_{16}$	۱۰	عسگرلی	$A_8$

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

کلیه روستاها در سطوح پایین پایداری با میانگین ۲/۴۹ قرار دارند. بالاترین میانگین ۲/۷۹ و پایین ترین میزان ۲/۱۶ می باشد. بیشتر روستا در طیفی مابین این دو میانگین قرار گرفته اند. این بیانگر این است که شرایط لازم جهت برقراری روابط تولید پایدار با توجه به شاخص های در نظر

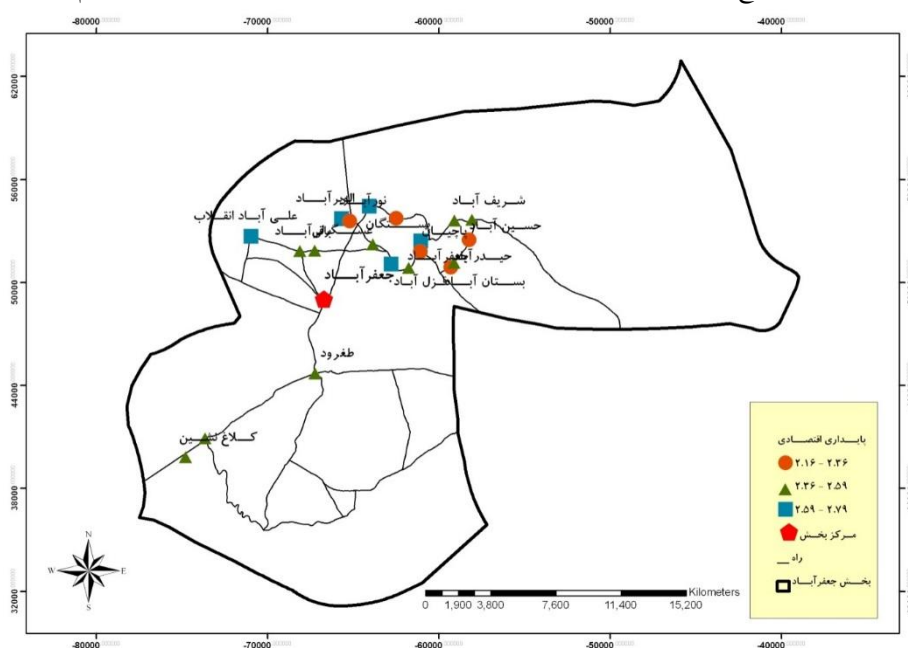
در نهایت الگوی آرایش مکانی- فضایی پایداری اقتصادی در سکونتگاه های روستایی بخش جعفرآباد شهرستان قم در مقایسه با یکدیگر به شرح شکل ۲ بدست آمد. به طور کلی توزیع جغرافیایی پایداری اقتصادی در روستاهای بخش جعفرآباد قم دارای وضعیت مطلوبی نمی باشد و



گرفته در این بخش شکل نگرفته است. دلایل این امر را می

توان با جدول شماره ۱۳ تحلیل نمود.

شکل ۲. توزیع جغرافیایی پایداری اقتصادی در سکونتگاه های روستایی بخش جعفرآباد شهرستان قم



مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

همانطور که ذکر شد میزان پایداری در روستاهای مورد نظر از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی باشد. امتیازهای بدست آمده بیانگر این است که شاخص های تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی)، دخالت دلالان در خرید و فروش محصولات، میزان پس انداز در فعالیت های کشاورزی، فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی، تعداد قطعات زمین های کشاورزی، رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی، میزان پرداخت خسارت از طرف دولت، تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت و... بیشترین سهم را در ناپایداری اقتصادی منطقه دارند. به طور کلی فعالیت های اقتصادی در این منطقه از سازوکارهای نهادی مناسب و قانونمند که منجر به کسب منافع سازمان یافته و سود مناسب شود برخوردار نمی باشد. زیرا کنش های اقتصادی افراد اگر به صورت توده ای و بدون برنامه و مبتنی بر اهداف سازمانی نباشد، بهره وری مناسب را با خود به همراه نمی آورد. بنابراین نبود این گونه پیش زمینه باعث شده بیشتر فعالیت ها از مجاری غیررسمی و از طریق مداخله واسطه ها و فروش محصول به صورت

آزاد و نه تضمینی صورت گیرد. موید این امر، امتیاز پایین شاخص های فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی با میانگین  $1/63$ ، دخالت دلالان در خرید و فروش محصولات با میانگین  $1/55$ ، رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی با میانگین  $1/84$  و تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت با میانگین  $1/91$  می باشد. همانطور که مشاهده می کنید شاخص تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی) با میانگین  $1/08$  سهم بسزایی در ناپایداری اقتصادی منطقه داشته است. این وضعیت بیانگر این است که زمین های کشاورزی در روستاهای مورد مطالعه از تنوع لازم برخوردار نمی باشند و زمین های دیمی سهم بیشتری را به خود اختصاص داده است. از آنجایی که بهره وری زمین های دیمی بستگی به نزولات جوی و میزان بارش منطقه دارد، بنابراین تضمینی در بازده مناسب محصول در هر سال نمی باشد. به همین دلیل در پایداری اقتصادی در بخش کشاورزی تاثیرگذار می باشد. در مورد سایر شاخص ها با میانگین پایین مانند هدر رفت محصولات کشاورزی بر اثر آفت زدگی،

معکوس بهره گیری از کود شیمیایی در هکتار، سرمازدگی محصولات کشاورزی، استفاده از بیمه محصولات کشاورزی، معکوس بهره گیری از سم در هکتار و حجم آب زیرزمینی باید این نکته را یادآور شویم که نبود نظام آموزشی و ترویجی مناسب و عدم هم افزایی فکری در جهت اطلاع رسانی در قالب نهادهای رسمی موجب شده نحوه استفاده از منابع غیرمنطقی، در راستای پایین آوردن بازدهی محصولات شود. چنانکه میانگین شاخص بازدهی محصولات کشاورزی ۲/۸۳ و پایین تر حد انتظار است. در ارتباط با سایر شاخص هایی که در رده بالاتری از پایداری اقتصادی نسبت به شاخص های دیگر قرار گرفته اند، می توان به شاخص های استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی، سرمایه گذاری در کارهای تولیدی، ارزش زمین های کشاورزی و استفاده از وام و تسهیلات بانکی

اشاره نمود. در واقع از آنجایی که قیمت زمین های کشاورزی در این منطقه بالا بوده و از ارزش بالایی برخوردار است طبیعتاً در نحوه استفاده از آن نیز تاثیر می گذارد به گونه ای سرمایه گذاری بالایی در آن صورت می گیرد. در این ارتباط شاخص سرمایه گذاری در کارهای تولیدی با میانگین ۳/۳۷ و استفاده از وام و تسهیلات بانکی با میانگین ۳/۱۰ تصدیق گر این مطلب می باشند. در بین روستاها نیز روستای صیدآباد و قرل ایاد به ترتیب رتبه های اول و دوم از نظر پایداری قرار گرفتند و روستاهای طغروند و کریم آباد به عنوان روستاهای ناپایدار در رتبه های نوزدهم و بیستم جای گرفتند. با این تفاسیر توجه به شاخص های پایداری اقتصادی و نحوه توزیع امتیازات آن ها جهت برنامه ریزی و مدیریت بهینه منابع لازم و ضروری می باشد.

جدول ۱۳. رتبه بندی شاخص های پایداری اقتصادی

رتبه	شاخص	مقادیر آنتروپی	میانگین	رتبه	شاخص	مقادیر آنتروپی	میانگین
۱	استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی	۰/۰۲۵۰	۳/۴۵	۱۴	سرمزدگی محصولات کشاورزی	۰/۱۳۴۳	۲/۱۴
۲	سرمایه گذاری در کارهای تولیدی	۰/۰۲۳۰	۳/۳۷	۱۵	معکوس بهره گیری از کود شیمیایی در هکتار	۰/۱۰۵۱	۲/۰۹
۳	ارزش زمین های کشاورزی	۰/۰۲۲۰	۳/۲۰	۱۶	رضایت از درآمد	۰/۰۹۵۴	۲/۰۵
۴	استفاده از وام و تسهیلات بانکی	۰/۰۱۸۵	۳/۱۰	۱۷	هدر رفت محصولات کشاورزی بر اثر آفت زدگی	۰/۰۶۴۹	۲/۰۳
۵	تمایل به استفاده از دانش مهندسين ترویج کشاورزی	۰/۰۱۸۲	۳/۰۸	۱۸	احساس محرومیت و فقر	۰/۰۶۲۳	۱/۹۲
۶	تنوع محصولات کشاورزی	۰/۰۱۸۰	۳/۰۵	۱۹	تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت	۰/۰۵۴۴	۱/۹۱
۷	بازدهی محصولات کشاورزی	۰/۰۱۷۵	۲/۸۳	۲۰	میزان پرداخت خسارت از طرف دولت	۰/۰۴۸۴	۱/۸۴
۸	رضایت از کار	۰/۰۱۷۲	۲/۴۸	۲۱	رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی	۰/۰۴۱۹	۱/۸۴
۹	استفاده از نوآوری ها و تجهیزات کشاورزی جدید	۰/۰۱۶۰	۲/۴۴	۲۲	تعداد قطعات زمین های کشاورزی	۰/۰۳۹۲	۱/۸۱
۱۰	دسترسی به خدمات زیربنایی، بهداشتی و آموزشی	۰/۰۱۵۹	۲/۴۳	۲۳	فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی	۰/۰۳۸۶	۱/۶۳
۱۱	حجم آب زیرزمینی	۰/۰۱۵۴	۲/۳۷	۲۴	میزان پس انداز در فعالیت های کشاورزی	۰/۰۳۰۲	۱/۶۰
۱۲	معکوس بهره گیری از سم در هکتار	۰/۰۱۵۲	۲/۱۶	۲۵	دخالت دلالان در خرید و فروش محصولات	۰/۰۲۶۹	۱/۵۵
۱۳	استفاده از بیمه محصولات کشاورزی	۰/۰۱۰۶	۲/۱۵	۲۶	تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی)	۰/۰۲۶۰	۱/۰۸

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۳۹۲

## ۶- نتیجه گیری

اطلاعات لازم جهت بهره برداری بهینه و عقلایی از منابع ممکن می شود. در غیر این صورت فرایند توسعه پایدار اقتصادی از کارایی و بازخورد لازم برخوردار نمی شود. بنابراین در تحقیق حاضر تلاش شده است مجموعه ای از ابزارهای سنجش پایداری و چارچوب های انتخاب شاخص جهت ارزیابی و سنجش پایداری اقتصادی در منطقه مورد نظر با روشی مناسب مورد استفاده قرار گیرد. مقادیر بدست

به طور کلی کاربرد بهینه ارزیابی پایداری اقتصادی در فرایند توسعه روستایی نیازمند چارچوبی منسجم از ابزار و شاخص ها می باشد. اگر انتخاب ابزارهای مربوطه جهت سنجش پایداری و شاخص های مورد نظر در قالب چارچوب های ارائه شده در این زمینه باشد، دستیابی به هدف ارزیابی پایداری اقتصادی یعنی فراهم کردن

- کشاورزی، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۲۱.
۳. اصغر پور، محمد جواد (۱۳۸۷)، تصمیم گیری های چند معیاره، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران.
  ۴. بدری، سیدعلی و عبد الرضا رکن الدین افتخاری (۱۳۸۲). ارزیابی پایداری: مفهوم و روش، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۹.
  ۵. پورطاهری، مهدی، حمدالله سجاسی قیداری، طاهره صادقلو (۱۳۸۸)؛ سنجش و اولویت بندی پایداری اجتماعی در مناطق روستایی؛ مجله پژوهش های روستایی، سال ۱، شماره ۱.
  ۶. تاج الدین، ایرج (۱۳۸۲)، شناخت و اولویت بندی پیش نیازهای استمرار استانداردهای کیفی در صنایع کشور، فصلنامه مدیریت فردا، شماره ۲.
  ۷. جبل عاملی، محمد؛ رضائی فر، آیت؛ لنگرودی، علی (۱۳۸۵)، رتبه بندی ریسک پروژه با استفاده از فرآیند تصمیم گیری چند شاخصه، نشریه دانشکده فنی دانشگاه تهران، شماره ۷.
  ۸. رکن الدین افتخاری، عبدالرضا و محسن آقاییاری هیر (۱۳۸۶). سطح بندی پایداری توسعه روستایی، مطالعه موردی بخش هیر، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۱.
  ۹. سرایی، محمد حسین، محمد اسکندری ثانی (۱۳۸۹)؛ سنجش و تحلیل پایداری اجتماعی در کلان شهرهای مذهبی جهان اسلام؛ کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، دانشگاه زاهدان.
  ۱۰. صالحی صدقیانی، جمشید و حبیب ابراهیم پور (۱۳۸۷). ارزیابی توسعه پایدار با رویکرد

آمده از شاخص های مختلف با استفاده از روش آنتروپی شانون نشان داد شاخص های استفاده از دانش بومی در فعالیت های کشاورزی (با میانگین ۳.۴۵)، سرمایه گذاری در کارهای تولیدی (بامیانگین ۳.۳۷) ، ارزش زمین های کشاورزی و استفاده از وام و تسهیلات بانکی (بامیانگین ۳.۲۰) امتیاز بالایی را نسبت به سایر شاخص ها به خود اختصاص داده اند و شاخص های تنوع زمین های کشاورزی (دیمی و آبی) با میانگین ۱.۰۸، دخالت دلان در خرید و فروش محصولات بامیانگین ۱.۵۵ ، میزان پس انداز در فعالیت های کشاورزی بامیانگین ۱.۶، فروش محصولات از طریق اتحادیه های کشاورزی با میانگین ۱.۶۳، تعداد قطعات زمین های کشاورزی بامیانگین ۱.۸۱، رضایت از قیمت گذاری محصولات کشاورزی بامیانگین ۱.۸۴، میزان پرداخت خسارت از طرف دولت بامیانگین ۱.۸۴، تضمین خرید محصولات کشاورزی از طرف دولت بامیانگین ۱.۹۱ و... از امتیاز پایینی برخوردار می باشند و بعنوان شاخصهای ناپایدار شناخته می شوند. بنابراین در امر سیاست گذاری جهت پایدارسازی اقتصاد مناطق روستایی توجه به این شاخص ها جهت تحقق اهداف مورد نظر مفید می باشد. بررسی های مربوطه در گام های مختلف مدل تخصیص خطی با استفاده از مقادیر بدست آمده از روش آنتروپی در سطح روستاهای مورد مطالعه نشان داد، روستاهای قزل آباد، صید آباد و علی آباد انقلاب سطح بالاتری از پایداری اقتصادی و روستاهای کریم آباد، طغرود و دولت آباد در سطوح پایین تری از پایداری اقتصادی قرار دارند.

## منابع و ماخذ

۱. آذر، عادل و رجب زاده، علی (۱۳۸۱)، تصمیم گیری کاربردی (رویکرد MADM)، نشر نگاه دانش، چاپ اول.
۲. آذیری، سمیه (۱۳۸۷). بررسی عوامل موثر بر توسعه پایدار روستایی با تاکید بر

- and synthesis report for the Sustainability A-Test project, Netherlands Environmental Assessment Agency, Netherland.
21. George, C. (2003): Impact Assessment Research Centre, Institute for Development Policy and Management (IDPM), University of Manchester.
  22. Jordan, A. (2008): What roles are there for sustainability assessment in the policy process? , Int. J. Innovation and Sustainable Development, University of Durham, UK.
  23. Labuschagne, C. (2005) Assessing the sustainability performances of industries, Journal of Cleaner Production, 13, PP. 373-385.
  24. Mihyeon Jeon, C., et al., (2005) Addressing Sustainability in Transportation Systems: Definitions, Indicators, and Metrics, Journal of infrastructure, 37.
  25. Mota, C., et al., (2009): A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities, International Journal of Project Management, 27, PP. 175-181.
  26. Nordin, M. (2000): Indicators of Sustainable Development: The Malaysian Perspective, Universiti Kebangsaan, Malaysia.
  27. Panthi, K. (2008): A Framework to Assess Sustainability of Community-based Water Projects Using Multi-Criteria Analysis, Advancing and Integrating Construction Education, Research & Practice, Karachi, Pakistan.
  28. Pope, J. (2004): Conceptualizing sustainability assessment, Environmental Impact Assessment Review, 24, PP. 595 – 616.
  29. Prato, T. (2007): Multiple-criteria decision analysis for integrated catchment management, Ecological Economics, 63, PP. 627 – 632.
  30. Štreimikienė, D. (2009): Sustainability Assessment Methods and Their Application to Harmonization of Policies and Sustainability Monitoring, Environmental Research, and synthesis report for the Sustainability A-Test project, Netherlands Environmental Assessment Agency, Netherland.
- تئوری مجموعه فازی، فصلنامه پژوهشهای مدیریت، شماره ۱ .
۱۱. عسگرزاده، محمد (۱۳۸۱). منظر پایدار، نشریه اینترنتی معماری منظر، [www.manzar.ws](http://www.manzar.ws)
  ۱۲. قدیری معصوم، مجتبی، محمد مهدی ضیانوشین و محمد امین خراسانی (۱۳۸۹)؛ پایداری اقتصادی و رابطه آن با ویژگی های مکانی - فضایی، فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۳، شماره ۲.
  ۱۳. موسی کاظمی، سید مهدی (۱۳۸۰). ارزیابی پایداری توسعه شهری؛ مفاهیم، روشها و شاخص ها، نشریه پیک نور، شماره ۲.
  ۱۴. مهدیزاده، جواد (۱۳۸۹). مبانی و مفاهیم، شاخص های توسعه پایدار، فصلنامه جستارهای شهرسازی، شماره ۳۱ .
  15. Alkan Olsson, J. (2009): A goal oriented indicator framework to support integrated assessment of new policies for agri-environmental systems, environmental science & policy, 12, PP. 562-572.
  16. Ayres, H., et al., (2010): Development of a Conceptual Framework for Sustainability Indicators Used in Structure Planning, Land Environment and People Research Report, No 13.
  17. Baumgärtner, S., Quaas, M., (2010): What is sustainability economics? Ecological Economics 69, PP. 445–450.
  18. Bell, M. (2003) the use of multi-criteria decision-making methods in the integrated assessment of climate changes: implications for IA practitioners, Socio-Economic Planning Sciences, 37, PP. 289–316.
  19. Brinsmead, T. (2005): Integrated Sustainability Assessment: Identifying Methodological Options, Joint Academies Committee on Sustainability, National Academies Forum, Australia.
  20. De Ridder, W. (2006): Tool use in integrated assessments: Integration

Engineering and Management, 48,  
PP. 51-62.

31. Turskis, Z. (2008): Multi-Attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preference ability technique, Technological and economic development Baltic Journal on Sustainability, 14, PP. 224-239.

