



واکاوی کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای در ترویج کشاورزی

عزت اله کرمی^۱، لطف الله پیرامون^۲

^۱ استاد بخش ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه شیراز

^۲*دانشجوی کارشناسی ارشدبخش ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه شیراز(نویسنده مسئول)

چکیده

در دهه‌های اخیر، توجه محققین به مدل‌های چند معیاره برای اتخاذ تصمیم‌گیری‌های پیچیده بیشتر معطوف گردیده است. در این نوع تصمیم‌گیری‌ها، برای سنجش بهینگی تصمیم از چندین معیار استفاده می‌شود. فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است، که براساس تحلیل مغز انسان و کاربرد این ساختار به حل مسائل پیچیده می‌پردازد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای این کار را از طریق جایگزینی ساختار شبکه‌ای به جای ساختار سلسله مراتبی انجام می‌دهد. با توجه به پیچیده بودن ماهیت فعالیت‌های ترویج و وجود کنشگران متعدد در این نوع فعالیت‌ها، لزوم بکارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ضرورت می‌یابد. هدف از این مطالعه، واکاوی کاربرد روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای در ترویج و آموزش کشاورزی با بکارگیری آن در اولویت‌بندی روش‌های ترویجی بوده است. این مطالعه در دو بخش صورت گرفته است. در بخش نخست این مطالعه، با تحلیل محتوایی مطالعات پیشین، روش‌های مختلف ترویج و آموزش کشاورزی استخراج گردیده‌اند. در بخش بعدی، این روش‌ها با توجه به اهدافی از قبیل هزینه، زمان، یادگیری و مشارکت مقایسه شده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بالاترین اولویت روش‌های ترویجی شامل برگزاری کارگاه‌ها (با امتیاز نرمال شده ۰/۳۱۱)، طرح‌های تحقیقی - ترویجی (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۶) و نشریات ترویجی (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۳) بوده است. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی معیارها نیز، معیار یادگیری (با امتیاز ۰/۵۰۳) در مقایسه با سایر معیارها بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است.

کلیدواژه: تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، فرآیند تحلیل شبکه‌ای، ترویج کشاورزی

مقدمه

توسعه کشاورزی فرآیندی است که هدف اصلی آن افزایش میزان درآمد، کاهش فقر و توسعه اقتصادی در مناطق روستایی از طریق افزایش عملکرد و تولیدات کشاورزی می‌باشد (Besharat and Amirahmadi, 2011). به عبارتی، رشد و بهره‌وری تولیدات کشاورزی یک ضرورت برای دسترسی به رشد اقتصاد پایدار و امنیت غذایی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته است و رشد آن زمینه را برای تجارت بهتر محصولات کشاورزی فراهم می‌نماید (Nto&Mbanasor, 2011). در این بین ترویج کشاورزی از جمله نهادهایی است که از طریق انتقال تکنولوژی‌های جدید و مدیریت ایده‌های کارا و مؤثر باعث بهترکردن عملکرد و تولید

^۲ E-mail: L_piramoan@yahoo.com

نویسنده مسئول:



کشاورزان می‌شود (Owens et al., 2003). همچنین ترویج کشاورزی از طریق انتشار اطلاعات در زمینه فعالیت‌های تولیدی محصولات زراعی و دامی، نهاده‌های استفاده شده و مشارکت‌های مستقیم با کشاورزان روی مسائل ویژه تولیدات کشاورزی نقش مؤثری ایفا را می‌نماید (Dinar et al., 2007). در واقع ترویج کشاورزی از طریق اتخاذ تکنولوژی‌ها و نوآوری‌های جدید دارای اهمیت است. ترویج کشاورزی از طریق بکارگیری روش‌های مختلف ترویجی، آموزش و ارتباطات در نگرش، دانش و مهارت کشاورزان تغییر ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر، نقش ترویج کشاورزی ایجاد اطلاعات و ظرفیت‌های مناسب در کشاورزان با استفاده از روش‌های متنوع و همچنین کمک به کشاورزان برای ایجاد تصمیم‌گیری‌های آگاه‌دهنده است (Sinkaiye, 2005).

به‌رحال افزایش تولیدات و بهره‌وری کشاورزی یک امر ضروری است که کشاورزان از طریق تعامل با خدمات ترویجی و بهره‌مندی کارآ و مؤثر از روش‌های مختلف ترویجی از قبیل طرح‌های تحقیقی - ترویجی، مزارع و باغات نمایشی، برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی، بازدیدهای ترویجی، برنامه‌های روز مزرعه، جشنواره‌ها و نمایشگاه‌های ترویجی، کارگاه‌های ترویجی و نشریات ترویجی این مسئولیت را به عهده دارند. لذا درک اهمیت تولیدات کشاورزی و پیدا کردن روش‌های مناسب ترویجی و انتخاب بهترین تصمیم‌در جهت بالا بردن عملکرد و تولیدات بخش کشاورزی یک امر ضروری می‌باشد. لذا در دهه‌های اخیر توجه محققین به مدل‌های چند معیاره برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده معطوف گردیده است. در این تصمیم‌گیری‌ها به‌جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی از چندین معیار سنجش استفاده می‌شود. در واقع این مدل‌های تصمیم‌گیری به دو دسته تقسیم می‌گردند: مدل‌های چندهدفه و مدل‌های چند شاخصه، به‌طوری‌که مدل‌های چندهدفه منظور طراحی به کار گرفته می‌شوند در حالی که مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینه برتر استفاده می‌گردند (اضغریور، ۱۳۹۰). لذا از بین مدل‌های چند شاخصه می‌توان روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۳ را نام برد که بر اساس تحلیل مغز انسان برای حل مسائل پیچیده پیشنهاد گردیده است. روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای توسط محققى به نام توماس - آل - ساعتى در دهه ۱۹۹۰ مطرح گردید، به‌طوری‌که کاربردهای متعددی از آن زمان تاکنون برای این روش مورد بحث قرار گرفته است. این روش که توسعه یافته روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است بازخوردها و تصمیم‌گیری‌های مستقل را باهم مرتبط کرده و مسائل پیچیده را از طریق اتخاذ تصمیم‌های مناسب روشن می‌کند. به عبارتی در مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای خوشه‌ها و عناصر موجود در هر خوشه، به شکل یک ساختار شبکه‌ای با همدیگر مقایسه می‌شوند و یک ارتباط دوسویه، متقابل و شبکه‌ای را میان سطوح مختلف تصمیم‌گیری ایجاد می‌نمایند (saaty, 2005).

فرآیند تحلیل شبکه‌ای یک تئوری ریاضی است که به‌طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سروکار داشته است و به‌طور موفقیت‌آمیزی در زمینه‌های گوناگونی به کار گرفته می‌شود. در واقع این روش شکل توسعه یافته و یک مدل نوع دومی از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد (Poonikom et al., 2004)، که اجازه می‌دهد ارتباط بین و میان سطوح مختلف عناصر (معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها) و خوشه‌ها مورد توجه قرار گیرد و بیشتر برای ارتباطات پیچیده درونی میان سطوح مختلف تصمیم‌گیری (معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها) بکار گرفته می‌شود (Saaty and Vargas, 2013). روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای الگوی مناسبی را از طریق تصمیم‌گیری دقیق با استفاده از اطلاعات تجربی و قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده در اختیار نهاده و با فراهم نمودن یک ساختار مناسب برای سازمان‌دهی معیارهای متفاوت و ارزیابی اهمیت هر یک از آن‌ها نسبت به گزینه‌ها فرآیند تصمیم‌گیری را آسان می‌کند (کیانی، ۱۳۹۰). لذا می‌توان گفت که فرآیند تحلیل شبکه‌ای ارتباط میان سطوح مختلف تصمیم‌گیری را به‌صورت دوسویه انجام می‌دهد و بر ارتباط و بازخورد بین پیچیده متقابل بین عناصر و خوشه‌ها توجه دارد. این در حالی است که در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی این ارتباط یک‌سویه بوده است و میزان اهمیت متغیرها را در سطوح سلسله مراتبی با همدیگر مقایسه می‌کند. به عبارت دیگر فرآیند تحلیل شبکه‌ای را می‌توان این‌گونه تعریف کرد (Topcu, 2001):

³.ANP



۱- یک روش قوی و هوشمندانه است که اجازه می دهد گروه‌ها یا افراد سازه‌های موردنظر را به صورت کمی و کیفی در یک فرآیند تصمیم‌گیری با همدیگر ترکیب کنند؛

۲- یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای حل مسائل پیچیده و غیرساختاری کاربرد دارد؛

۳- یک رهیافتی که برگرفته از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است و دارای چند سطح هدف، معیار، زیرمعیار و گزینه‌ها می‌باشد که با یکدیگر برهمکنش متقابل دارند

در این روش، تصمیم‌گیری در مورد مسائل نمی‌تواند به صورت یک ساختار سلسله مراتبی دربیاید و اساس آن بر این است که عناصر را در سطوح بالاتر و پایین‌تر با همدیگر درگیر کرده و به صورت زوجی آن‌ها را با هم مقایسه می‌کند. در واقع، فرآیند تحلیل شبکه‌ای یک روش هوشمندانه است که اجازه می‌دهد گروه‌ها یا افراد سازه‌های موردنظر را به صورت کمی و کیفی در یک فرآیند تصمیم‌گیری با همدیگر ترکیب کنند و برای حل مسائل پیچیده استفاده نمایند (Topcu, 2001). در واقع فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای اتخاذ تصمیم‌گیری‌های مناسب در مورد مسائل پیچیده از طریق ایجاد ارتباط میان عناصر درون و بین خوشه‌ها به کار می‌رود و اساس آن روی تشخیص‌های درونی، از طریق کاربرد در زمینه‌های پیش‌بینی شده است که بازخوردهای متقابل را با هم یکی کرده و یک مقایسه واقعی را انجام می‌دهد (Saaty, 2005). هدف از بکارگیری این روش ساختارمند کردن فرآیند تصمیم‌گیری‌های چند معیاره به وسیله جایگزینی "شبکه" به جای "سلسله مراتب" می‌باشد (اسلامی بیدگلی و احمدی، ۱۳۸۹). بنابراین روش تحلیل شبکه‌ای الگوی مناسبی را از طریق تصمیم‌گیری دقیق با استفاده از اطلاعات تجربی و قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده در اختیار نهاده و با فراهم نمودن یک ساختار مناسب برای سازمان‌دهی معیارهای متفاوت و ارزیابی اهمیت هر یک از آن‌ها نسبت به گزینه‌ها فرآیند تصمیم‌گیری را آسان‌تر می‌نماید (کیانی، ۱۳۹۰).

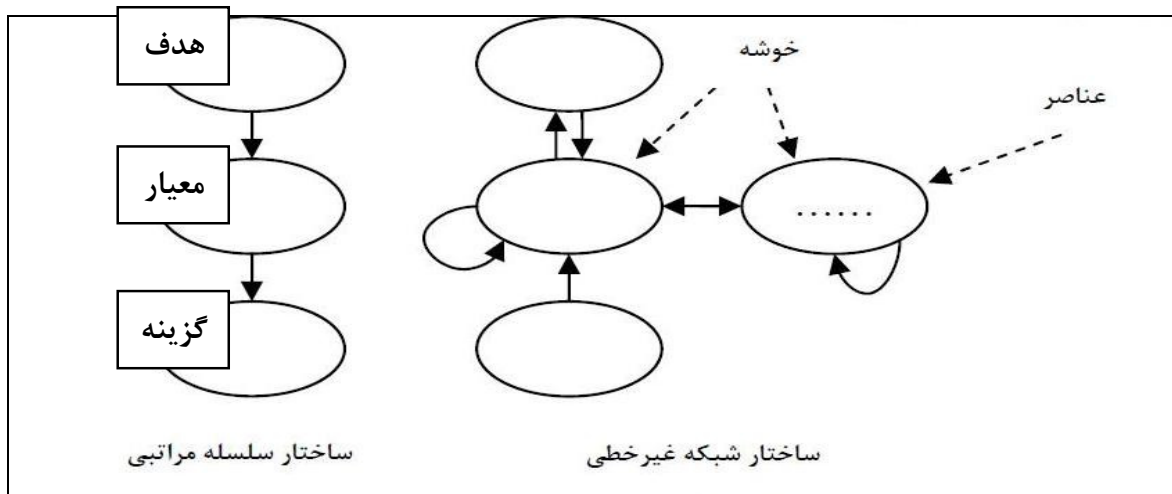
به طور کلی، فرآیند تحلیل شبکه‌ای هر موضوع و مسئله‌ای را به مثابه شبکه‌ای از معیارها، زیرمعیارها، و گزینه‌ها (همه این‌ها عناصر نامیده می‌شوند) که با یکدیگر در خوشه‌هایی جمع شده‌اند، در نظر می‌گیرد، به طوری که تمامی عناصر درون یک شبکه می‌توانند به هر شکل دارای ارتباط با یکدیگر باشند و به صورت زوجی در یک دامنه ۹-۱ با همدیگر مقایسه می‌شوند (زبردست، ۱۳۸۹؛ Saaty and Vargas, 2013). علیرغم این، هنوز استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای در زمینه کشاورزی بخصوص ترویج کشاورزی باب نشده است. این مقاله تلاش می‌کند تا با بکارگیری روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای در تعیین اولویت روش‌های مختلف ترویجی، قابلیت کاربرد این روش در موضوعات بخش کشاورزی، که دارای وابستگی‌های متقابل و بازخورد در بین و میان عناصر هستند، را مورد بررسی قرار دهد.

مقایسه ساختار فرآیند تحلیل شبکه‌ای و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌شود فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه‌ای دارای هدف، معیارها و گزینه‌ها می‌باشند. مطابق با شکل در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ارتباط و بازخورد بین عناصر یک‌سویه بوده و میزان اهمیت عناصر را در سطوح سلسله مراتبی با همدیگر مقایسه می‌کند. این در حالی است که فرآیند تحلیل شبکه‌ای بر ارتباط متقابل و برهمکنش درون و بین عناصر و خوشه‌ها تأکید دارد و هر موضوع و مسئله‌ای را به صورت یک شبکه‌ای از معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها در نظر می‌گیرد.



به طوری که عناصر و خوشه‌های مورد نظر را به صورت تدوین‌شده (زوجی) با همدیگر مقایسه می‌کند و بر اساس میزان وزن محاسبه شده، میزان اهمیت هر کدام از معیارها و گزینه‌های مربوطه را تبیین می‌نماید (Saaty and Vargas, 2013).



Source:(Saaty& Vargas, 2013)

شکل ۱ مقایسه ساختار فرآیند تحلیل شبکه‌ای و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

روش تحقیق

برای تبیین میزان اهمیت هر یک از روش‌های ترویجی و اولویت‌بندی آن‌ها، از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شد. در این مطالعه با مرور مطالعات پیشین تعداد مزارع و باغات نمایشی، برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی، طرح‌های تحقیقی - ترویجی، کارگاه‌های ترویجی، تعداد نشریات ترویجی، برنامه روز مزرعه و بازدیدهای ترویجی به‌عنوان مهم‌ترین روش‌ها و برنامه‌های ترویجی تعیین گردید. همچنین مشارکت در برنامه‌های ترویجی، مدت‌زمان مورد نیاز برای اجرا برنامه‌ها و روش‌های ترویجی، هزینه‌های مورد نیاز برای اجرا روش‌های ترویجی و میزان یادگیری حاصل شده از برگزاری برنامه‌های ترویجی نیز به‌عنوان مهم‌ترین معیارها در نظر گرفته شد. چون هدف از این پژوهش، چگونگی کاربرد روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای بود، مرحله جمع‌آوری داده وجود نداشت. لذا در این روش به ترتیب باید مراحل طی گردد که به صورت خلاصه به آن‌ها اشاره می‌گردد.

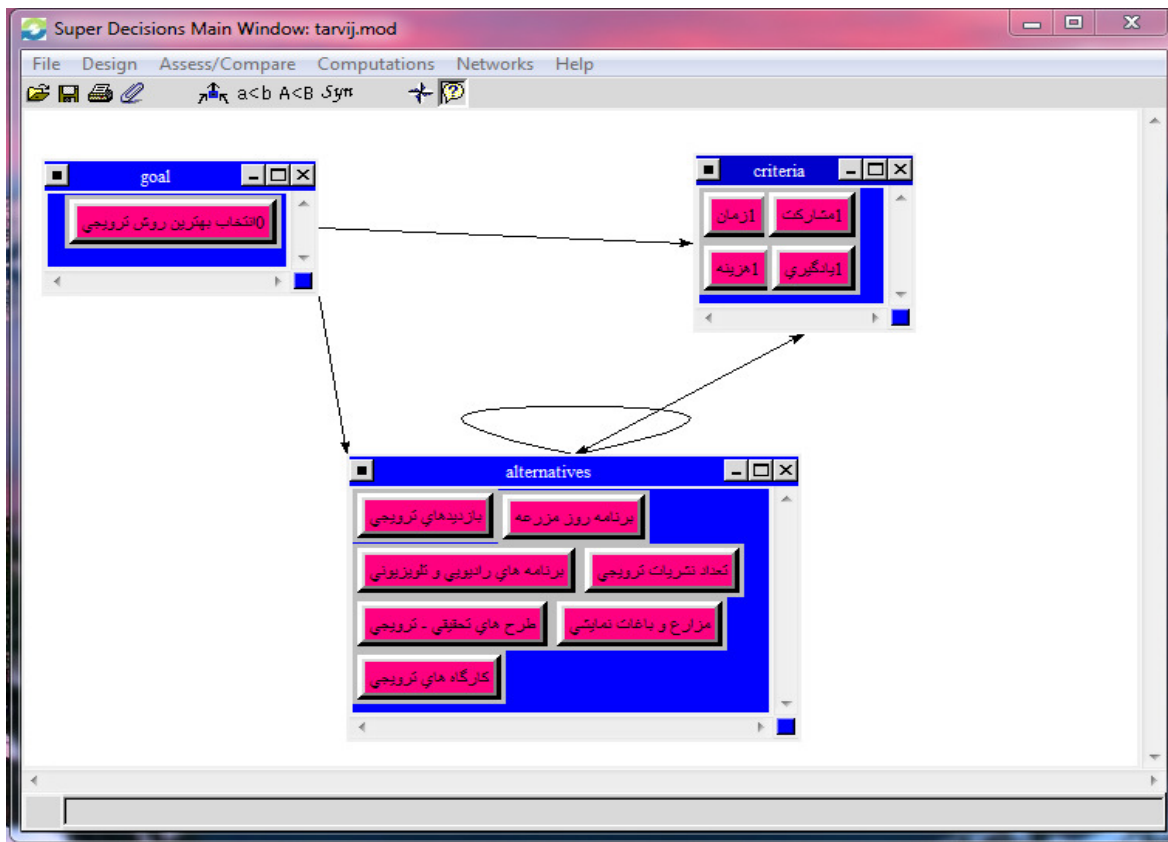
فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و مراحل آن

فرآیند تحلیل شبکه‌ای چون حالت عمومی تحلیل سلسله مراتبی و شکل گسترده آن است. بنابراین تمامی ویژگی‌های مثبت آن از جمله سادگی، انعطاف‌پذیری، بکارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان، و قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را دارا بوده و مضافاً می‌تواند ارتباطات پیچیده بین و میان عناصر تصمیم را با بکارگیری ساختار شبکه‌ای به جای ساختار سلسله مراتبی در نظر بگیرد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای را در چهار مرحله زیر می‌توان خلاصه کرد (Lee et al., 2009):



مرحله اول: ساخت مدل و تبدیل مسئله یا موضوع به یک ساختار شبکه‌ای

در این مرحله موضوع یا مسئله مورد نظر به یک ساختار شبکه‌ای که در آن گروه‌ها به عنوان خوشه‌ها مطرح هستند، تبدیل می‌شود. عناصر درون یک خوشه ممکن است با یک یا تمامی عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط داشته باشند (وابستگی بیرونی). این ارتباطات با پیکان (فلش) نشان داده می‌شوند. همچنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان نیز دارای ارتباط متقابل باشند (وابستگی درونی) که این گونه ارتباطات به وسیله یک کمان متصل به آن خوشه نشان داده می‌شود. در این مدل سه خوشه تعریف گردید که شامل خوشه هدف تصمیم‌گیری (انتخاب بهترین روش ترویجی)، خوشه معیارهای تصمیم‌گیری (هزینه، زمان، مشارکت و یادگیری روش‌های ترویجی) و خوشه گزینه‌ها (روش‌های مختلف ترویجی) می‌باشند (نگاره ۱-۴).



شکل ۲ مدل تحلیل شبکه‌ای مبتنی بر انتخاب بهترین روش ترویجی

مرحله دوم: تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و تعیین بردارهای اولویت



در این مرحله نیز، عناصر تصمیم در هر یک از خوشه‌ها، به صورت زوجی (دوبه‌دو) مقایسه می‌شوند. حتی خود خوشه‌ها نیز به صورت زوجی بر اساس تأثیر آن‌ها در دستیابی به هدف مقایسه می‌گردند. لذا اهمیت نسبی هر کدام از عناصر بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی سنجیده می‌شود (جدول ۱). برای انجام مقایسه زوجی در مرحله اول، معیارها با توجه به خوشه هدف دوبه‌دو با همدیگر مقایسه می‌شوند. سپس خوشه روش‌های ترویجی با توجه به دو خوشه معیارها و خوشه هدف با همدیگر مقایسه می‌شوند. در انتها نیز با توجه به ارتباط برقرار شده بین عناصر خوشه‌های مختلف، خوشه معیارها با توجه به برخی از روش‌های ترویجی خوشه گزینه-ها با همدیگر مقایسه شدند. در زیر نمونه‌ای از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و تعیین بردارهای اولویت ارائه شده است (شکل ۳).

جدول ۱ طیف وزنی مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای و تفسیر آن‌ها

مقدار عددی	تفسیر
۱	اهمیت یکسان
۳	کمی بهتر یا مطلوب‌تر
۵	اهمیت زیاد یا مطلوبیت قوی
۷	خیلی مهم‌تر یا مطلوبیت بسیار قوی
۹	بسیار مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر
۲ و ۴ و ۶ و ۸	مقادیر بینابین



Comparisons wrt "0 انتخاب بهترین روش ترویجی" node in "alternatives" cluster

File Computations Misc Help

Graphic Verbal Matrix Questionnaire

Comparisons wrt "0 انتخاب بهترین روش ترویجی" node in "alternatives" cluster
برنامه روز مزرعه is moderately more important than باز دیدهای ترویجی

1. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	برنامه روز مزرعه
2. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	برنامه های رادیویی و تلویزیونی
3. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	تعداد نشریات ترویجی
4. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	طرح های تحقیقی ترویجی
5. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	مزارع و باغات تمییزی
6. باز دیدهای ترویجی	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	کارخانه های ترویجی
7. برنامه روز مزرعه	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	برنامه های رادیویی و تلویزیونی
8. برنامه روز مزرعه	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	تعداد نشریات ترویجی
9. برنامه روز مزرعه	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	طرح های تحقیقی ترویجی
10. برنامه روز مزرعه	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	مزارع و باغات تمییزی

شکل ۳ وزن دهی روش های ترویجی بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی با توجه به هدف اصلی (انتخاب بهترین روش ترویجی)

مرحله سوم: تشکیل سوپر ماتریس ها

برای دستیابی به اولویت های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، از سوپر ماتریس استفاده می گردد که شامل سوپر ماتریس غیر وزنی، سوپر ماتریس وزنی و سوپر ماتریس حد می باشد. نتایج حاصل از این پژوهش برحسب سوپر ماتریس غیر وزنی ارائه می گردد.

مقایسه زوجی معیارها با توجه به هدف اصلی (انتخاب بهترین روش ترویجی)

به منظور استخراج اولویت ها در این جدول از نرمال سازی و متوسط وزنی استفاده شد که در قالب ساختار سوپر ماتریس غیر وزنی محاسبه شده و نرخ سازگاری آن ها نیز کنترل شده است ($CR^4 = 0.094$). نگاهی به سوپر ماتریس غیر وزنی (نگاره ۴-۲) این مطالعه نشان می دهد که معیار یادگیری روش ها و برنامه های ترویجی (با امتیاز ۰/۵۰۳) در مقایسه با سایر معیارها بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است. به عبارتی، برای بهره مندی مؤثر و کارآ از روش ها و برنامه های ترویجی باید روی معیار یادگیری که در نتیجه بکارگیری روش ها و برنامه های ترویجی حاصل می گردد، توجه شود. همچنین معیارهای هزینه (با امتیاز ۰/۳۵۶)، مشارکت (با امتیاز ۰/۱۹۷)، زمان (با امتیاز ۰/۰۴۹) نیز به ترتیب در اولویت های دوم، سوم و چهارم قرار گرفتند.



Cluster Node Labels		alternatives			criteria			goal	
		طرح های تحقیقی - ترویجی	زارع و باغات نماینی	کارگاه های ترویجی	زمان	امشارک ت	اهزینه	۱ یادگیر ی	۰انتخاب بهترین روش ترویجی
alternati ves	طرح های تحقیقی - ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.115998	0.078788	0.049706	0.112123	0.166898
	زارع و باغات نماینی	0.000000	0.000000	0.000000	0.125793	0.186782	0.068463	0.254620	0.231995
	کارگاه های ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.236723	0.372782	0.322954	0.353665	0.344143
criteria	زمان	0.098072	0.098213	0.080890	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.049801
	امشارک ت	0.263986	0.294639	0.153867	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.197124
	اهزینه	0.220681	0.356392	0.287952	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.249379
	۱ یادگیر ی	0.417261	0.250756	0.477291	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.503697
goal	۰انتخاب بهترین روش ترویجی	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

شکل ۴ سوپر ماتریس غیر وزنی اولویت بندی معیارها با توجه به هدف اصلی (انتخاب بهترین روش ترویجی) (CR=۰/۰۹۴)

مقایسه گزینه‌ها (روش‌ها و برنامه‌های ترویجی) با توجه به هدف اصلی

به منظور تعیین نتیجه نهایی و اولویت بندی روش‌ها و برنامه‌های ترویجی با توجه به هدف اصلی از سوپر ماتریس غیر وزنی استفاده شد (شکل ۵). نگاهی به سوپر ماتریس غیر وزنی این مطالعه نشان می‌دهد که در دستیابی به انتخاب بهترین روش ترویجی، روش کارگاه‌های ترویجی (با امتیاز ۰/۳۴۴) در مقایسه با سایر روش‌ها بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است. به عبارتی، جهت بهره‌مندی مؤثر و کارآ از برنامه‌های ترویجی با بیشتر به برگزاری کلاس‌ها و کارگاه‌های ترویج کشاورزی توجه نمود. همچنین تعداد مزارع و باغات نمایشی (با امتیاز ۰/۲۳۱)، طرح‌های تحقیقی - ترویجی (با امتیاز ۰/۱۶۶)، برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی (با امتیاز ۰/۰۸۴)، بازدیدهای ترویجی (با امتیاز ۰/۰۸۲)، تعداد نشریات ترویجی (با امتیاز ۰/۰۵۵) و برنامه روز مزرعه (با امتیاز ۰/۰۳۴) نیز به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند.



Cluster Node Labels	alternatives			criteria				goal	
	طرح های تحقیقی - ترویجی	مزارع و باغات تعابینی	کارگاه های ترویجی	1 زمان	1 مشارکت	1 هزینه	1 یادگیری	0 انتخاب بهترین روش ترویجی	
alternatives	بازدیدهای ترویجی	0.000000	0.000000	0.000000	0.040285	0.072560	0.100907	0.106529	0.082038
	برنامه روز مزرعه	0.000000	0.000000	0.000000	0.035400	0.043489	0.062080	0.045301	0.034081
	برنامه های رادیویی و تلویزیونی	0.000000	0.000000	0.000000	0.284192	0.207445	0.203990	0.071509	0.084850
	تعداد نشریات ترویجی	0.000000	0.000000	0.000000	0.161609	0.038154	0.191900	0.056252	0.055995
	طرح های تحقیقی - ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.115998	0.078788	0.049706	0.112123	0.166898
	مزارع و باغات تعابینی	0.000000	0.000000	0.000000	0.125793	0.186782	0.068463	0.254620	0.231995
	کارگاه های ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.236723	0.372782	0.322954	0.353665	0.344143
criteria	1 زمان	0.098072	0.098213	0.080890	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.049801

شکل ۵ سوپر ماتریس غیر وزنی اولویت بندی روش های ترویجی با توجه به هدف اصلی (انتخاب بهترین روش ترویجی) (CR=+۰/۰۸۸)

مقایسه گزینه ها (راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی) با همدیگر با توجه به معیارها

به منظور تعیین نتیجه نهایی و اولویت روش ها و برنامه های ترویجی با توجه به معیارهای زمان، مشارکت، هزینه و یادگیری از نرمال سازی و میانگین وزنی سوپر ماتریس غیر وزنی استفاده شد (شکل ۶). نگاهی به سوپر ماتریس غیر وزنی این مطالعه نشان می دهد که روش کارگاه ها و کلاس های ترویجی از نظر میزان هزینه مصرفی (با امتیاز ۰/۳۳۲)، مشارکت کشاورزان در این کارگاه ها (با امتیاز ۰/۳۷۲) و یادگیری مؤثر و کارآ (با امتیاز ۰/۳۵۳) در مقایسه با سایر روش ها بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است. این در حالیست که از نظر مدت زمان مصرفی، برنامه های رادیویی و تلویزیونی (با امتیاز ۰/۲۸۴) مطلوب ترین روش می باشد. به عبارتی، برگزاری کارگاه های و کلاس های ترویجی از نظر مشارکت بهتر کشاورزان، هزینه های مصرفی و از همه مهم تر یادگیری نسبت به سایر روش ها مطلوب تر می باشد. اما از نظر مدت زمان مصرفی، برنامه های تلویزیونی و رادیویی نسبت به سایر روش ها در اولویت بالاتر قرار گرفته است



Super Decisions Main Window: tarvij.mod: Unweighted Super Matrix

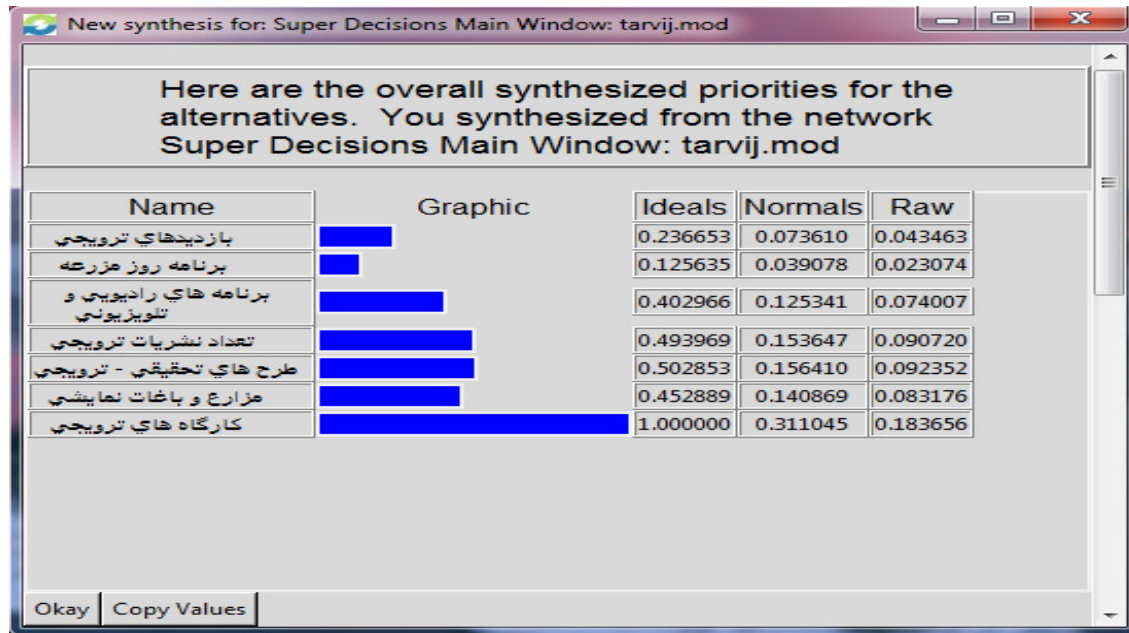
Cluster Node Labels	alternatives			criteria				goal	
	طرح های تحقیقی - ترویجی	مزارع و باغات تعابینی	کارگاه های ترویجی	1زمان	1مشارکت	1هزینه	1یادگیری	0انتخاب بهترین روش ترویجی	
alternatives	بازدیدهای ترویجی	0.000000	0.000000	0.000000	0.040285	0.072560	0.100907	0.106529	0.082038
	برنامه روز جزیره	0.000000	0.000000	0.000000	0.035400	0.043489	0.062080	0.045301	0.034081
	برنامه های رانمایی و تلویزیونی	0.000000	0.000000	0.000000	0.284192	0.207445	0.203990	0.071509	0.084850
	تعداد نشریات ترویجی	0.000000	0.000000	0.000000	0.161609	0.038154	0.191900	0.056252	0.055995
	طرح های تحقیقی - ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.115998	0.078788	0.049706	0.112123	0.166898
	مزارع و باغات تعابینی	0.000000	0.000000	0.000000	0.125793	0.186782	0.068463	0.254620	0.231995
	کارگاه های ترویجی	0.000000	0.500000	0.000000	0.236723	0.372782	0.322954	0.353665	0.344143
criteria	1زمان	0.098072	0.098213	0.080890	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.049801

Done

شکل ۶ سوپر ماتریس غیر وزنی اولویت بندی روش های ترویجی با توجه به معیارها (زمان، مشارکت، هزینه، یادگیری)

مرحله چهارم: انتخاب گزینه برتر

نتایج نهایی و اولویت بندی ۸ روش ترویجی به صورت وزن نرمال شده در شکل ۷ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود روش کارگاه ها و کلاس های ترویجی (با امتیاز نرمال شده ۰/۳۱۱) بالاترین اولویت را به خود داده است. بنابراین برگزاری کارگاه ها و کلاس های ترویجی نسبت به سایر روش ها مهم تر بوده است. همچنین طرح های تحقیقی - ترویجی (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۶) و نشریات ترویجی توزیع شده (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۳) در اولویت های دوم و سوم قرار گرفتند. این در حالیست که روش برنامه روز مزرعه (با امتیاز نرمال شده ۰/۰۳۹) پایین ترین اولویت را به خود اختصاص داده است.



شکل ۷ اولویت بندی نهایی روش های ترویجی

نتیجه گیری و پیشنهاد

در این مقاله فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و کاربرد آن در ترویج و آموزش کشاورزی با بکارگیری آن در انتخاب روش‌های مطلوب ترویجی با توجه به معیارهای زمان، هزینه، مشارکت و یادگیری مطرح گردید. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد با توجه به اینکه در اغلب موارد مسائل، روش‌ها و برنامه‌های ترویجی بگونه‌ای هستند که در دارای بازخورد و وابستگی متقابلند، فرآیند تحلیل شبکه‌ای می‌تواند کاربردهای زیادی در ترویج و آموزش کشاورزی داشته باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد با بکارگیری روش تحلیل شبکه‌ای، کارگاه‌های ترویج کشاورزی (با امتیاز نرمال شده ۰/۳۱۱) با توجه به معیارهای زمان، هزینه، مشارکت و یادگیری بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است که ضرورت دارد به این گونه کلاس‌ها و کارگاه‌های ترویجی بیشتر توجه گردد. همچنین طرح‌های تحقیقی - ترویجی (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۶) و نشریات ترویجی توزیع شده (با امتیاز نرمال شده ۰/۱۵۳) نیز در اولویت‌های دوم و سوم قرار گرفتند. بنابراین بکارگیری روش‌ها و برنامه‌های ترویجی بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی معیارها نیز، معیار یادگیری روش‌ها و برنامه‌های ترویجی (با امتیاز ۰/۵۰۳) در مقایسه با سایر معیارها بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است. به عبارتی، برای بهره‌مندی مؤثر و کارآ از روش‌ها و برنامه‌های ترویجی باید روی معیار یادگیری که در نتیجه بکارگیری روش‌ها و برنامه‌های ترویجی حاصل می‌گردد. بنابراین ضرورت دارد برنامه‌ها و روش‌های ترویجی متناسب با نیازهای کشاورزان از قبیل کارگاه‌های ترویجی، طرح‌های تحقیقی - ترویجی و نشریات ترویجی توزیع شده توجه گردد تا زمینه لازم برای مشارکت بیشتر کشاورزان و بهره‌مندی بهتر از این برنامه‌ها فراهم آید. همچنین معیارهای هزینه (با امتیاز ۰/۳۵۶)، مشارکت (با امتیاز ۰/۱۹۷)، زمان (با امتیاز ۰/۰۴۹) نیز به ترتیب در اولویت‌های دوم، سوم و چهارم قرار گرفتند.



فهرست منابع

- اسلامی بیدگلی، غ.، و احمدی اول، م. (۱۳۸۹). بررسی عوامل اثرگذار بر ارزیابی طرح‌های کارآفرینانه در شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر (با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای). *توسعه کارآفرینی*، ش ۸، ۱۲۰-۹۹.
- اصغریور، م. (۱۳۹۰). *تصمیم‌گیری‌های چند معیاره*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دهم.
- زبردست، ا. (۱۳۸۹). کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. *نشریه هنرهای زیبایی*، ش ۴۱، ۹۰-۷۹.
- کیانی، ا. (۱۳۹۰). بررسی و ارزیابی اولویت‌های منظر فضاهای عمومی شهر عسلویه با استفاده از مدل ANP. *فصلنامه باغ نظر*، ش ۱۸، ۳۸-۲۵.
- Besharat, A., and Amirahmadi, M. (2011). The study of factors affecting productivity in the agriculture sector of Iran. *African Journal of Agricultural Research*, 6(18): 4340-4348.
- Dinar, A., Karagiannis, G. and Tzouvelekas, V. (2007). Evaluating the impact of agricultural extension on farms performance in crete: A nonneutral stochastic frontier approach. *Agricultural Economics*, 36: 133-144.
- Nto P.O.O.&Mbanasor, J.A. (2011). Productivity in agribusiness firms and its determinants in abia state, Nigeria. *Journal of Economics and International Finance* 3(12): 662-668.
- Owens, T. Hoddinott, J. and Kinsey, B. (2001). The impact of agricultural extension on farm production in resettlement areas of Zimbabwe. Centre for the Study of African Economies, 1-16, Available at: www.csae.ox.ac.uk
- Sinkaiye, T. (2005). Agricultural extension participatory methodologies and approaches in agricultural extension in Nigeria. AESON, Ilorin.
- Saaty, L. T. and Vargas, G. L. (2013). Decision making with the analytic network process. *International Series in Operations Research and Management Science*, 195: 1-370.
- Saaty, L. T. (2005). The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. *Multiple criteria decision analysis*, 346-407.
- Topcu, I. Y. (2001). The analytic hierarchy process and the analytic network process, 1-73, Available at: www.creativedecision.net
- Lee, h., lee, s., & park, y. (2009). Selection of technology acquisition mode using the analytic network process. *Mathematical and Computer Modeling*, 49(2009), 1274-1282.



Application of analytic network process in agricultural extension

, Ezatollah Karami¹, Lotfallah Piramoon²

¹Department of Agricultural Extension and Education, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, ²MSc student, Department of Agricultural Extension and Education, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

In recent decades, scholars pay more attention to the multi-criteria decision making (MCDM) models for complex decision making process. In these kinds of decision makings, frequent criteria used for assessing the decision optimality. ANP is the one of MCDM models, which solves the complex problems based on human brain structure analysis and its uses. ANP do this by replacing hierarchical process by network process. By considering the complex nature of extension activities and many actors that exist in these activities, the essence of using MCDM models become necessity. The purpose of this study was to investigate the application of ANP in agricultural extension, by using ANP for prioritizing different extension methods. This study was conducted in two parts. First, different extension methods were extract from literature. In the second part, these methods were compared by considering t goals such as costs, time, participate and learning. The results showed that the highest priorities of agriculture extension methods included workshops (normalized score 0.311), research- extension projects (normalized score 0.156) and extension magazine (normalized score 0.153). According the results of the paired comparisons of criteria, learning criteria (normalized score 0.503) has highest priority comparing to others.

Keywords: Multiple Criteria Decision Making (MCDM), analytic network process, agricultural extension