

# کاربرد مدل ANP در ارائه الگوهای مناسب ICT جهت بهینه‌سازی رابطه شهر و روستا: شهرستان الشتر

اکبر کیانی<sup>۱\*</sup>، امیر خنجری عالم<sup>۲</sup>، غریب فاضل‌نیا<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه جغرافیا، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۳- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه زابل، زابل، ایران

دریافت: ۸۷/۷/۶ پذیرش: ۸۸/۶/۳۱

## چکیده

فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) به عنوان یکی از رویکردهای نوین دنیای کنونی در عرصه‌های علمی و اجرایی، قابلیت‌ها و کارایی‌های بسیار متنوع و زیادی ارائه می‌کند. نواحی شهری و روستایی عمده‌ترین کاربران این فناوری محسوب می‌شوند، بنابراین ضروری است وضعیت ICT در حوزه تعاملات بین نواحی شهری و روستایی به خوبی بررسی، تبیین و تحلیل شود. شرط تحقق وضعیت مطلوب بین نواحی شهری و روستایی «شناخت مدل‌های کاربردی» مرتبط با موضوع است. مدل‌هایی که مرتبط با شبکه می‌باشند، شیوه‌های مختلف (مبتنی بر گراف، ماتریسی، ژئومتری و ...) کاربردهای بسیار متنوعی دارند.

در مقاله حاضر به سبب ویژگی ICT، از سیستم‌های مبتنی بر دنیای واقعی (به علت بُعد ژئومتریک) استفاده نشده است. برای همین منظور، شیوه مبتنی بر ماتریس «مدل فرایند تحلیل شبکه» (ANP) مد نظر قرار گرفته است.

روش تحقیق ترکیبی از روش پیمایشی و توصیفی - تحلیلی است. در مدل ANP طراحی شده، معیارها و گزینه‌ها در قالب ۶ خوشه (گروه) و ۱۶ زیر گروه (گره یا نود) وزن‌دهی، محاسبه، پردازش و تحلیل شدند؛ خروجی‌های مدل نیز به صورت‌های مختلف و بر حسب سناریوهای مورد نظر قابل ارائه هستند. نتایج نشان می‌دهد، نودهای «وجود ICT»، «آشنایی با کامپیوتر» و «دسترسی شهروندان» در تعاملات مراکز شهری و روستایی در اولویت قرار گرفتند. تطبیق خروجی مدل ANP با وضعیت ICT شهرستان نیز مؤید پوشش بیش از ۹۰ درصدی است که در توسعه ICT و افزایش سطح عدالت مؤثر می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: فناوری ارتباطات و اطلاعات، فرایند تحلیل شبکه، شهر و روستا.

E-mail: Kianiakbar@gmail.com

\* نویسنده مسؤل مقاله:



## ۱- مقدمه

دنیای فناوری ارتباطات و اطلاعات<sup>۱</sup> (ICT)، رویکرد نوینی در رابطه شهرها و روستاها ایجاد و ارائه می‌کند که در دنیای سنتی (قبل از ظهور ICT) به شکل موجود وجود نداشت. از این رو، تصمیم‌گیران در عرصه‌های برنامه‌ریزی و مدیریت نواحی شهری و روستایی، نیازمند به‌کارگیری روش‌ها و مدل‌های جدید و متناسب با عرصه‌های فناوری در دنیای حاضر هستند. برنامه‌ریزان و مدیران فعال در حوزه‌های علمی و اجرایی مرتبط با مسائل ICT شهری و روستایی، مواجه با حجم عظیم و گسترده‌ای از منابع (داده‌ها و اطلاعات) هستند که تصمیم‌گیری را با مشکل مواجه می‌کند و مهم‌تر این که در تخصیص تسهیلات و امکانات یا تقویت عرصه‌های اثربخش و تأثیرگذار در حوزه ICT شهری و روستایی، مسائل مبهم و پیچیده‌ای پیش روی تصمیم‌گیران قرار دارد.

جغرافی‌دانان به خوبی بر این وضعیت واقفند که پیشرفت ICT و استفاده مطلوب از خدمات آن بستگی به عوامل، معیارها و شاخص‌های متعددی دارد که تمام افراد و مناطق جغرافیایی (شهری یا روستایی) به یک اندازه از قابلیت‌های آن استفاده نمی‌کنند. به عبارت دیگر، ممکن است در یک محله شهری یا یک محله روستایی، فردی بتواند به طرز خیلی مطلوب و بالایی از قابلیت‌ها و کارایی‌های ICT استفاده کند و حتی تعاملات فرد تا سطح بین‌المللی گسترش پیدا کند. بر عکس، در همان محله شهری یا روستایی ممکن است افراد زیادی از ICT بهره مطلوب را نبرند یا به عبارت دیگر، کاربر مطلوبی به حساب نیایند.

تعریف پوشش خدمات به عنوان «سطح»<sup>۲</sup> و کاربران به عنوان «نقطه»<sup>۳</sup> در شبکه خود مسئله بسیار گسترده‌ای است که در مقاله حاضر به آن پرداخته نمی‌شود، اما ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که مدل‌هایی مرتبط با شبکه دارای شیوه‌های مختلف (مبتنی بر گراف، ماتریسی، ژئومتری و ...) بوده و کاربردهای بسیار متنوعی دارند. تعریف و تبیین معیارها و شاخص‌ها در قالب عوارض جغرافیایی (شامل عوارض سطحی، خطی<sup>۴</sup> و نقطه‌ای) می‌تواند سنخیت

- 
1. Information and Communication Technology
  2. Polygon and Surface in GIS
  3. Point in GIS
  4. Line and Network in GIS

بیش‌تری در متدلوژی جغرافیایی و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) فراهم کند، اما به سبب ویژگی ICT از سیستم‌های مبتنی بر دنیای واقعی (به علت بُعد ژئومتریک) استفاده نشده است. برای همین منظور، شیوه مبتنی بر ماتریس «فرایند تحلیل شبکه»<sup>۱</sup> (ANP) در ارائه الگوهای مناسب ICT برای بهینه‌سازی رابطه شهر و روستا در تعیین اولویت‌ها مد نظر قرار گرفته است.

توماس ال. ساعتی به عنوان یکی از پیشروان علمی در زمینه ANP، موفق به ارائه آثار مختلف علمی شده است، به طوری که آثار ایشان به عنوان منبع تحقیقات مرتبط با ANP در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این وضعیت با انتشار کتابی با عنوان «مبانی فرایند تحلیل شبکه» (Saaty, 1999: 12) به طرز بارزتری مشهود شده است. علاوه بر این، ساعتی در کتاب دیگری به زمینه‌های نظری ANP و بسط نظریه‌ها و کاربردهای فراتر پرداخته است (Saaty, 2005: 352). ANP روش تقریباً جدیدی از «مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره»<sup>۲</sup> (MCDM) است، برخلاف روش‌های سنتی آن که بر پایه فرض‌های مستقل هستند، به طور سیستماتیک با انواع فرض‌های وابسته به هم عمل می‌کند. ANP یک تئوری ریاضی است که به طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سر و کار داشته و به طور موفقیت‌آمیز در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است (افشاریان، ۱۳۸۶: ۸).

جغرافی‌دانان و تصمیم‌گیران مرتبط با امور شهری و روستایی با تحقیقات متنوع‌ای در خصوص به‌کارگیری مدل ANP در زمینه مسائل شهری و روستایی مواجهند. برای مثال توزکایا و همکاران (۲۰۰۷) مدل ANP را برای تصمیم‌گیری در نحوه ارائه خدمات و تسهیلات «کلان‌شهر استانبول» به کار گرفتند (Tuzkaya, 2007: 14). چنگ و همکاران (۲۰۰۷) مدل مذکور را به منظور تعیین راهبردهای مشارکتی مورد استفاده قرار دادند (Cheng et al., 2007: 278). پارتووی (۲۰۰۶) مدل ANP را برای تعیین راهبردهای مکان‌یابی تسهیلات و خدمات ارائه کرد (Partovi, 2006: 41). لوی و همکاران (۲۰۰۷) مدل مذکور را برای برنامه‌ریزی مخاطرات محیطی و تصمیم‌گیری در وضعیت‌های بحرانی یا اضطراری به کار

---

1. Analytic Network Process = ANP  
2. Multi Criteria Decision Making



گرفتند (Levy & et al., 2007: 906). هسیه و همکاران (۲۰۰۷) به منظور افزایش میزان و سطح خدمات هتل‌ها از ANP استفاده کردند (Hsieh, 2007: 10). این پژوهش‌ها و بسیاری از فعالیت‌های انجام شده در طی سال‌های اخیر، رویکرد استفاده از قابلیت‌های مدل ANP را هر چه بیشتر برای تصمیم‌گیران مرتبط با مسائل شهری و روستایی تبیین می‌کند. در این مقاله از ANP برای تحلیل وضعیت‌های مرتبط با ابعاد ICT در نواحی شهری و روستایی شهرستان الشتر استفاده شده است. با توجه به موارد بالا، فرضیه تحقیق به صورت زیر طرح شده است:

با استفاده از مدل ANP می‌توان الگوهای مناسبی را برحسب سناریوهای تصمیم‌گیری که متأثر از ICT هستند برای بهینه‌سازی و تعیین اولویت‌های رابطه شهر و روستا در شهرستان الشتر ارائه کرد.

روش تحقیق، توصیفی - تحلیلی و مبتنی بر انجام مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی در سطح مراکز شهری و روستایی شهرستان الشتر می‌باشد.

## ۲- مبانی نظری

پشتوانه‌های نظری تحقیق در رابطه شهر و روستا شامل ابعاد مختلف (اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و کالبدی) می‌شود که مهم‌ترین چالش آن نحوه برخورد و تصمیم‌گیری با مسائل و تعیین اولویت‌ها در عرصه ICT است، زمانی این وضعیت حادث می‌شود، که رویکردهای سنتی و نوین فناوری در چارچوب متناسب قرار نگیرند، بنابراین لازم به نظر می‌رسد در این قسمت به موارد زیر (الف، ب و ج) پرداخته شود.

الف- ویژگی‌های الگوی مناسب در رابطه شهر و روستا:

الگوهای می‌توانند از تحقق‌پذیری و کارایی بیش‌تری برخوردار باشند که ویژگی‌های طبیعی و انسانی مناطق جغرافیایی را با شیوه‌های علمی مناسب وارد عرصه برنامه‌ریزی و مدیریت اجرایی کنند. در تحلیل نقش روابط متقابل شهر و روستا و ایجاد تحول در نواحی روستایی، توجه به مسائل روستایی و شناخت انواع روابط و انواع تأثیرات حاکم بر روابط متقابل شهر و روستا و همچنین آثار آن باید مورد توجه قرار گیرد (طاهرخانی و افتخاری،

۱۳۸۳: ۷۹-۱۱۱). البته در این عرصه ICT می‌تواند بسیاری از مسائل حاکم در روابط متقابل شهر و روستا را کاهش دهد و رویکرد نوینی در روابط متقابل شهر و روستا ایجاد کند. برای مثال رضوانی و همکاران نقش و عملکرد شهرهای کوچک در توسعه روستایی را با استفاده از روش تحلیل شبکه بررسی کردند (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۶: ۵۸-۴۵) که رویکرد متفاوتی با مفهوم شبکه و ANP در تحقیق حاضر دارد.

بسیاری از پژوهشگران تأکید بر پشتوانه‌های نظری مبتنی بر حفظ نوعی تعادل در تخصیص منابع، خدمات و تسهیلات را مطرح می‌کنند که خود باعث ظهور نظریات و تکنیک‌های مختلف شده است، همانند نظریه مکان مرکزی والتر کریستالر، نظریه مکان مرکزی آگوست لش، نظریه مکان مرکزی گالپین و ... (رضوانی، ۱۳۸۶: ۷۵-۶۰).

نظریات و تکنیک‌های مذکور عموماً به نوعی تحت تأثیر فضای اقلیدوسی بوده‌اند که در تبیین نظریات نوین مبتنی بر ICT نمی‌توان صرفاً به فضای اقلیدوسی معطوف شد. از این رو در تحقیق حاضر باید به طور هوشمندانه‌تری با مسائل برخورد کرد و ارتباط نظریات و تکنیک‌های به کار رفته در ابعاد مختلف برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری شهری و روستایی را با نظریات و تکنیک‌های مبتنی بر دنیای ICT متمایز دانست. اما این وضعیت نمی‌تواند برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران شهری و روستایی را غافل از تجربیات ارزشمندکننده البته با تبیین و تطبیق وضعیت‌ها در ابعاد مختلف می‌توان سازگاری جدیدی مبتنی بر ICT و توسعه پایدار مراکز شهری و روستایی اعمال کرد. برخی از ویژگی‌های عمده نظریات را می‌توان به صورت زیر مطرح کرد:

- بررسی و مطالعه روابط بین شهر و روستا به صورت یک سیستم جامع و یکپارچه
- بررسی و مطالعه روابط بین شهر و روستا براساس کنش متقابل و روابط فضایی
- حرکت و جریان پدیده‌ها (ICT) روش و تکنیک خاص خود را فارغ از دنیای اقلیدوسی می‌پذیرد.
- مدلسازی روابط (همانند: مدل کریستالر و ...) و استفاده از ریاضیات هم در رویکرد سنتی (کریستالر و ...) و هم در رویکرد نوین مبتنی بر فناوری‌ها و سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ای



(همانند: بررسی‌ها و مطالعات GIS, ICT، تحلیل‌های فضایی MATLAB، تحلیل پرستیژ محلی نرم‌افزار Stocnet و تحلیل شبکه نرم‌افزار Pajak و ...)

▪ تأکید بسیاری از نظریات بر جنبه‌های حفظ تعادل و عدالت محوری در روابط شهر و روستا (فاضل‌نیا و کیانی، ۱۳۸۲: ۱۹-۲۸).

▪ استفاده از مطالعات میان رشته‌ای در تحلیل وضعیت‌ها، همانند تحلیل‌های فضایی بر اساس روش ماتریسی انسولین در حوزه علوم اقتصادسنجی (Lesage, 1999: 273). (انسولین در طی تحقیقات خود، به‌خصوص در دوره دکتری موفق به ارائه روش جدیدی برای تحلیل‌های فضایی (ماتریسی) شد. موفقیت در انجام و اجرای تحلیل‌های فضایی بیش از آن که مرهون زحمات محققان مربوطه در این زمینه باشد، با پیشرفت‌های علوم کامپیوتری نیز ارتباط زیادی پیدا می‌کند، از آن جهت که در تحلیل‌ها، ماتریس‌ها و عملیات ریاضی و آماری انجام می‌گیرد که پیش از این انجام آن‌ها با روش‌های دستی بسیار وقت‌گیر و دشوار بود).

▪ شبیه‌سازی ارتباط پدیده‌ها در دنیای کنونی متناسب با پیشرفت زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و شبیه‌سازی‌های معطوف به عمل به صورت کاربردی در شبکه‌های برق، آب و ... که در آینده نزدیک تحقق آن در روابط عینی برخی از کاربردهای ICT شهری و روستایی به صورت بر-خط<sup>۱</sup> و بلادرنگ<sup>۲</sup> قابل اجرا است.

ب- چگونگی بهینه‌سازی رابطه شهر و روستا در ابعاد مختلف با تأکید بر ICT:

جغرافی‌دانان به طور عمده در تعریف و تبیین الگوهای مناسب در رابطه شهر و روستا، ابعاد طبیعی و انسانی موضوع را به عنوان بستر دنیای واقعی جهت تصمیم‌گیری مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهند. ابعاد اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و کالبدی در ورای قابلیت‌ها و کارایی‌های ICT نهفته است و زمان عملیاتی شدن ICT ابعاد علمی و اجرایی و نائل شدن به توسعه پایدار که یکی از اهداف عمده در رابطه شهر و روستا است، عینتی‌تر و واقعی‌تر می‌شود. جلوگیری از شکاف دیجیتالی و تعدیل آن در شهرهای الکترونیک (حنیفی و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۱) و اتخاذ تصمیم‌های مناسب در ارتباط شهر الکترونیک با روستای الکترونیک

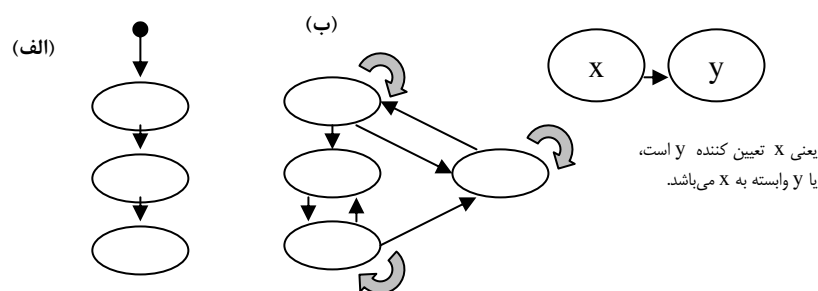
1. Online  
2. Real time

(خنجری و کیانی، ۱۳۸۶: ۸) و توجه به مسائل بنیادی در تعاملات ICT به‌ویژه در نواحی روستایی (فاضل‌نیا و کیانی، ۱۳۸۲: ۱۹-۲۸) و پرداختن به ابعاد نظری ICT زمینه‌های بهینه‌سازی مطلوب رابطه شهر و روستا را فراهم می‌کند.

### ج- ویژگی‌های مدل ANP:

ویژگی‌های مدل ANP با تشریح بیش‌تر این مدل و ذکر روابط ماتریسی در ادامه مطرح شده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای یا ANP یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره موسوم به «فرایند تحلیل سلسله مراتبی» را با جایگزینی «شبکه» به جای «سلسله مراتب»، بهبود می‌بخشد (مؤمنی، ۱۳۸۷: ۶۳-۷۸). ANP می‌تواند به عنوان ابزاری سودمند در مسائلی که تعامل بین عناصر تشکیل شبکه‌ای می‌دهد، به کار گرفته شود (Karsak & et al., 2002: 171-190).

شکل ۱ تفاوت ساختاری بین سلسله مراتب و شبکه را نشان می‌دهد. جهت کمان‌ها وابستگی را نشان می‌دهد، در حالی که حلقه‌ها، همبستگی داخلی بین عناصر را در یک خوشه یا گروه<sup>۱</sup> نشان می‌دهد (Saaty, 1999: 12-14). بیضی‌های ترسیم شده در شکل ۱ - ب مؤید معیارها هستند، در ساختار ANP گره‌ها یا نودها داخل بیضی قرار می‌گیرند.



شکل ۱ الف: ساختار سلسله مراتبی، ب: ساختار شبکه‌ای (مؤمنی، ۱۳۸۷: ۶۴).



در ANP اندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی به مانند AHP با مقایسات زوجی و به کمک طیف ۱ تا ۹ انجام می‌شود. شکل ۱ نشان‌دهنده اهمیت یکسان بین دو عامل و عدد ۹ نشان‌دهنده اهمیت شدید یک عامل نسبت به عامل دیگر است. در رابطه  $a_{ij}, a_{ij} = 1/a_{ij}$  نشان‌دهنده اهمیت معیار  $j$ ام در مقایسه با معیار  $i$ ام می‌باشد. از دیدگاه کلی، ANP شامل دو مرحله است:

- مرحله اول: تشکیل یا ساخت شبکه
- مرحله دوم: محاسبه اولویت‌های عوامل

به منظور تشکیل ساختار مسأله، تمامی تعاملات بین عوامل باید مورد توجه قرار گیرد. وقتی که عامل  $Y$  وابسته به عامل  $X$  باشد، این رابطه به صورت فلشی از  $X$  به  $Y$  نشان داده می‌شود. همه این روابط و همبستگی‌ها به وسیله مقایسات زوجی و روشی موسوم به سوپرماتریس<sup>۱</sup> ارزشیابی می‌شود. سوپرماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه می‌باشد که از بردارهای اولویت این روابط به دست می‌آید (Saaty, 1999: 12-14).

وقتی که شبکه‌ای تنها شامل دو گروه (خوشه)، یعنی معیارها و راهکارها باشد، برای محاسبه وابستگی اجزای یک سیستم می‌توان از دیدگاه ساعتی و تاکیزاوا که در سال ۱۹۸۶ معرفی شده است، استفاده کرد (مؤمنی و آتش‌سوز، ۱۳۸۶: ۱۷۱-۱۹۰).

با توجه به ویژگی‌های مطرح شده مدل و قابلیت‌های متنوع آن برخی از موارد کاربردی مدل ANP در ادامه آمده است. خطرپذیری‌ها و فرصت‌ها اندازه‌های احتمالی هستند که در مدل ANP مورد ملاحظه قرار می‌گیرند. در نظنشه‌های اولویت‌های لازم را به منظور تصمیم‌گیری فراهم می‌کند (Tuzkaya & et al., 2007: 14). مزایای ANP نه فقط برای نمونه‌های کیفی و کمی مناسب دارند بلکه می‌توان با این مدل بر مسائل وابسته در زمینه‌های مرتبط نیز غلبه کرد (Chang & et al., 2007: 278-287).

---

#### 1. Super matrix



در سال‌های اخیر، جغرافی‌دانان از مدل SWOT<sup>1</sup> در پژوهش‌ها استفاده کرده‌اند (افتخاری رکن‌الدین و مهدوی، ۱۳۸۵: ۱-۳۰). قابلیت‌ها و توانایی‌های ANP آن‌قدر متنوع و وسیع است که می‌توان آن را با مدل‌های پیشین نیز ترکیب کرد؛ به طوری که در این خصوص رضوی و علاقه‌مند «کاربرد روش فرایند تجزیه و تحلیل شبکه ANP در آنالیز SWOT را با مطالعه موردی شرکت برق منطقه‌ای فارس به کار بردند (رضوی و علاقه‌مند، ۱۳۸۶: ۱۱). مومنی و آتش‌سوز در سال ۱۳۸۱ مدل ترکیبی GP-ANP<sup>2</sup> را برای طرح‌ریزی محصول 3QFP انجام دادند و روابط بین خوشه‌های مشتری و مشخص‌های فنی محصول را با در نظر گرفتن همبستگی‌های داخلی خواسته‌های مشتریان و نیز ویژگی‌های فنی بررسی کردند و در نهایت اولویت‌بندی مدل را ارائه دادند (مومنی و آتش‌سوز، ۱۳۸۶: ۴۱-۴۷). به سبب ویژگی‌ها و قابلیت‌های متنوع و فراوان مدل ANP و با توجه به منابع معتبر علمی نمایه شده در سطح جهانی و محاسبه روند کاربردی مدل ANP، می‌توان گفت که در دهه اخیر این روند از گسترش و تنوع بیش‌تری برخوردار بوده است.

### ۳- کلیاتی در مورد محدوده مطالعه شده

شهرستان الشتر (یا سلسله) بین ۳۳ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. شهرستان الشتر از توابع استان لرستان است که شامل دو بخش مرکزی و فیروزآباد است و دارای ۲ شهر، ۶ دهستان و ۲۹۱ آبادی می‌باشد، از این تعداد ۲۵۸ آبادی دارای افراد ساکن و ۳۳ آبادی خالی از جمعیت است. جمعیت شهرستان در سال ۱۳۸۵، ۷۳۸۱۹ نفر بوده است که ۲۹۵۲۷ نفر آن در مناطق شهری و ۴۴۱۴۳ نفر آن نیز در مناطق روستایی قرار داشته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵).

- 
1. Strengths Weaknesses Opportunities Threats
  2. Goal Programming – ANP
  3. Quality Function Deployment



#### ۴- روش توزیع و پخش پرسشنامه‌ها و جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

تعداد کل جمعیت شهرستان ۷۳۸۱۹ بر مبنای آمار سال ۱۳۸۵ است، که این آمار مبنای قرار گرفته است و مطابق آن و با توجه به تعداد پرسشنامه‌های استخراج شده از فرمول کوکران، تعداد ۳۵۵ پرسشنامه منظور گردیده است. روش توزیع پرسشنامه‌ها نیز بر اساس تحلیل فاصله و بافرینگ GIS و وضعیت مراکز روستایی و شهری در سطح شهرستان به صورت جدول ۱ محاسبه و اجرا شده است.

جدول ۱ روش توزیع و پخش پرسشنامه‌ها در سطح شهرستان الشتر

وضعیت مراکز روستایی / شهری	تعداد روستا / شهر	تعداد پرسشنامه	درصد
مراکز روستایی برخوردار از ICT	۱۸	۱۶۰	۴۵
مراکز شهری برخوردار از ICT	۲	۱۸	۵
مراکز روستایی فاقد ICT (بالای ۲۰ خانوار) (بر اساس تحلیل فاصله و بافرینگ GIS در سه سطح)	۱۲۱	۱۷۸	۵۰
جمع	۱۴۱	۳۵۶	۱۰۰

#### ۵- تعریف معیارها و شاخص‌های مؤثر در مدل ANP مبتنی بر ICT

##### شهرستان الشتر

معیارها<sup>۱</sup> به عنوان خوشه‌ها<sup>۲</sup> (گروه‌ها) و گزینه‌ها<sup>۳</sup> به عنوان زیرگروه یا زیر شبکه (گروه، یا نود)<sup>۴</sup> تعریف شدند. در تحقیق حاضر ۶ خوشه (گروه) و ۱۶ زیرگروه (نود) (جدول ۲) در طراحی مدل (شکل ۲) مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

1. Criteria
2. Cluster
3. Alternatives
4. Sub-Networks / Subnets / Node

جدول ۲ معیارها به عنوان خوشه‌ها (گروه) و گزینه‌ها به عنوان زیرگروه (گروه یا نود)

ردیف	معیار / خوشه (گروه)	گزینه / زیر گروه (گروه یا نود) <sup>۱</sup>
۱	زیرساختی	وجود ICT دسترسی شهروندان سایر زیرساختی
۲	محیطی	اثر جاده ارتباطی اثر تراکم جمعیت تأثیر فاصله‌ها
۳	وسایل ارتباطی	کامپیوتر موبایل سایر ارتباطی
۴	ویژگی‌های شناختی	آشنایی با کامپیوتر سطح سواد میزان آشنایی با فناوری اطلاعات و ارتباطات
۵	کاربران ICT	کاربران ساکن روستاها (روستایی) کاربران ساکن شهرها (شهری)
۶	گزینه‌های مکانی	مراکز شهری مراکز روستایی

### ۶- روش وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌های مدل ANP

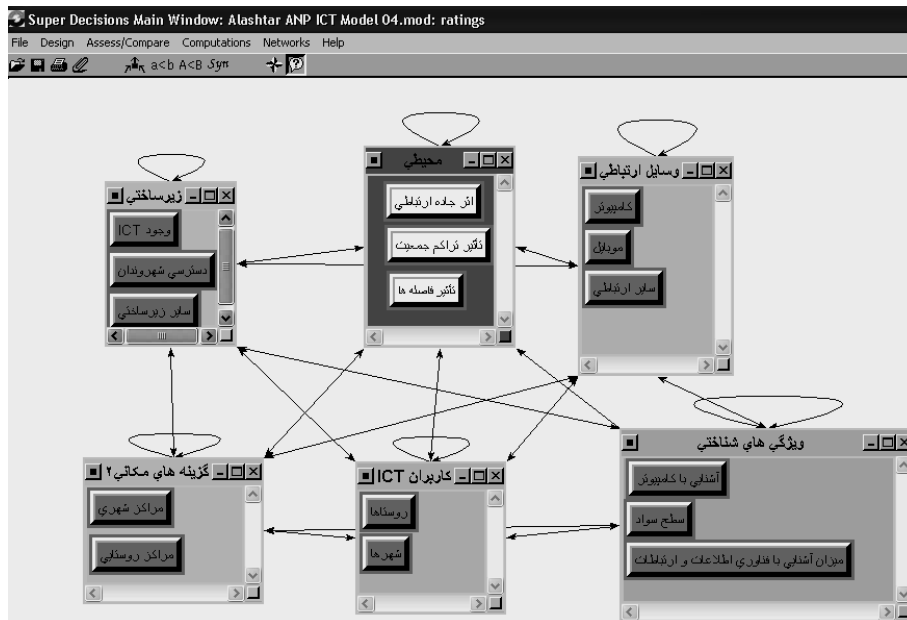
وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌های مدل ANP بر اساس داده‌ها و اطلاعات عملیات پیمایشی در سطح مراکز شهری و روستایی شهرستان الشتر انجام شده است و مبتنی بر طیف وزنی مدل ANP است که دامنه‌ای عددی از ۱ تا ۹ را شامل می‌شود. انجام عملیات پردازشی و تحلیلی تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions و کتاب راهنمای آن اثر روزان ساعتی (Saaty, 2003: 114) انجام شده است.

1. Node



## ۷- حل مسائل شبکه‌ای و طراحی مدل ANP مبتنی بر ICT شهرستان الشتر

تحلیل مسائل به کمک شبکه‌ها بحث گسترده‌ای است که در مقاله حاضر نمی‌گنجد. ساعتی در مقاله‌ای که با تکی‌زاوا منتشر کرده است، حالت‌های مختلفی از این مسأله را مورد بحث قرار داده است (Saaty, 1986: 229-237). شکل ۲ طرح کلی مدل ANP مبتنی بر ICT در سطح شهرستان الشتر (عنوان‌ها خوشه‌ها و زیر عنوان‌ها گره‌ها یا نودها را نشان می‌دهد).



شکل ۲ طرح کلی مدل ANP مبتنی بر ICT در سطح شهرستان الشتر (عنوان‌ها خوشه‌ها، و زیرعنوان‌ها، گره‌ها یا نودها را نشان می‌دهند).

خطوط شکل ۲، شبکه تعاملات ابعاد و شاخص‌ها (خوشه‌ها و گره‌ها یا نودها) را نشان می‌دهند. این خطوط از شبکه تعاملات ابعاد و شاخص‌های فرایند محوری با استفاده از خروجی‌های مدلسازی به عنوان ورودی‌های نرم‌افزار ANP حاصل شده است و تعیین روابط و سطح‌بندی، ابعاد خوشه‌ها و نودها را در مدل نرم‌افزار مشخص و اجرا می‌کند.

### ۸- نتایج مدل ANP مبتنی بر ICT شهرستان الشتر

هر خوشه (گروه) و کل مدل نتایج خاص خود را ارائه می‌کنند. از آن جا که ارائه این نتایج حجم عملیات گسترده‌ای دارد، بنابراین در این جا تنها خروجی نهایی مدل ارائه می‌شود. نتایج نهایی برتری اولویت‌بندی‌ها در ۱۶ زیرگروه (نود) هم به صورت عددی (نرمال شده با وضعیت خوشه‌ها) و هم به صورت گرافیکی در شکل ۳ نشان داده شده است.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	روستاها	0.23265	0.033153
No Icon	شهرها	0.76735	0.109347
No Icon	وجود ICT	0.55164	0.145784
No Icon	دسترسی شهروندان	0.32780	0.086630
No Icon	سایر زیرساختی	0.12055	0.031859
No Icon	اثر جاده ارتباطی	0.61626	0.032312
No Icon	تأثیر تراکم جمعیت	0.16423	0.008611
No Icon	تأثیر فاصله‌ها	0.21950	0.011509
No Icon	سایر ارتباطی	0.18534	0.027535
No Icon	موبایل	0.12007	0.017839
No Icon	کامپیوتر	0.69459	0.103193
No Icon	آشنایی با کامپیوتر	0.55315	0.148267
No Icon	سطح سواد	0.13756	0.036871
No Icon	میزان آشنایی با فناوری اطلاعات و ارتباطات	0.30929	0.082903
No Icon	مراکز روستایی	0.23651	0.029371
No Icon	مراکز شهری	0.76349	0.094815

شکل ۳ اولویت خوشه‌ها (گروه‌ها) در سطح شهرستان الشتر (نواحی شهری و روستایی)

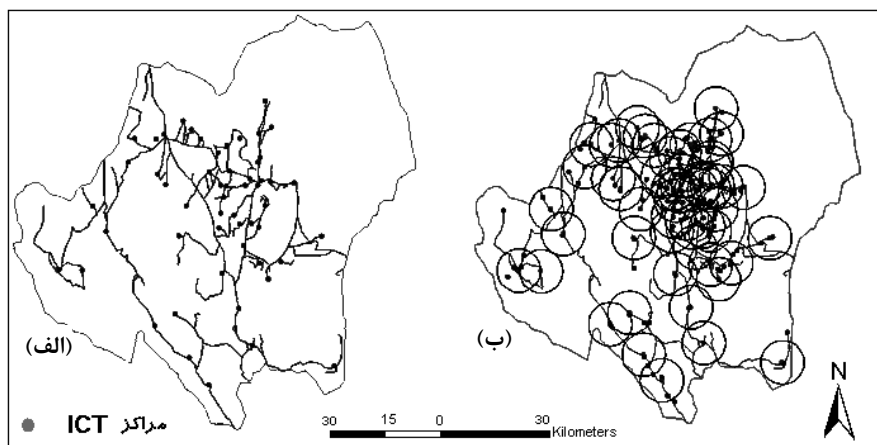


همان گونه که در شکل ملاحظه می شود، نودهای «وجود ICT»، «آشنایی با کامپیوتر» و «دسترسی شهروندان» در تعاملات مراکز شهری و روستایی متناسب با سایر نودها قرار گرفته اند.

نتایج نهایی بر اساس تحلیل خوشه ها و نودها، منجر به تصمیم گیری در انتخاب نواحی شهری و روستایی ICT در سطح شهرستان الشتر شده است، از آن جا که وضعیت شهرها مشخص است (دو مرکز در شهر الشتر و یک مرکز در شهر فیروزآباد در حال ارائه خدمات هستند)، بنابراین انتخاب روستاها از راه خروجی های ANP به عنوان مرکز مناطق ICT تعیین شد (جدول ۳). تطبیق نتایج حاصل شده از مدل ANP با وضعیت دنیای واقعی در شکل ۴ با نمایش مراکز ICT موجود (شهری و روستایی) و پوشش خدمات تا فاصله ۵ کیلومتری قابل ملاحظه است.

جدول ۳ انتخاب روستاها از راه مدل ANP به عنوان مرکز ICT

ردیف	نام مرکز روستایی	ردیف	نام مرکز روستایی	ردیف	نام مرکز روستایی	ردیف	نام مرکز روستایی
۱	اصلا ن شاه	۱۴	کاکارضا سفلی	۲۷	داربید علیا	۴۰	شترمل علیای رحمت
۲	ده رحم	۱۵	بتکی	۲۸	سراب سیدعلی	۴۱	چشمه سرده علیا
۳	مؤمن آباد	۱۶	پیرمحمد شاه	۲۹	هندی	۴۲	چشمه شاه قلی
۴	شیخ آباد زنگیوند	۱۷	چشمه علی اکبر	۳۰	رضا آباد	۴۳	چولان دیم
۵	آهنگران	۱۸	ده آقا	۳۱	فیض آباد	۴۴	بهداق (نورالهی)
۶	تملیه	۱۹	کرکر	۳۲	القاس آباد	۴۵	گل دولتشاهی
۷	سیاهپوش	۲۰	سیل هاییل	۳۳	بیرکه سفلی	۴۶	چهارتخته
۸	آب باریک علیا	۲۱	سرنجه قلابی	۳۴	سراب پاپی	۴۷	شاهپورآباد
۹	دکاموند	۲۲	عدل آباد	۳۵	امیر سفلی	۴۸	کلاه کج
۱۰	سراب شیخ عالی	۲۳	اکبرآباد	۳۶	امیر علیا	۴۹	گرکان سفلی
۱۱	رومشته	۲۴	گریران سفلی	۳۷	نورآباد چشمه برقی	۵۰	شیخ آباد دوآب
۱۲	علی آباد جوانمرد	۲۵	صالح آباد	۳۸	چمتکله علیا	۵۱	اسحاق آباد قلابی
۱۳	دره تنگ سفلی	۲۶	پرسک	۳۹	سراب سقا		



شکل ۴: نمایشی از نقشه شهرستان الشتر؛ الف: مراکز انتخاب شده از راه مدل ANP، ب: فاصله ۵ کیلومتری روستاها تا مرکز ICT

بر این اساس نتایج نهایی نشان می‌دهد که تنها ۴ روستا (ورنمه، چشمه‌بید، ژیریان و کشورز) با فاصله بیش از ۵ کیلومتر از شبکه ICT مطلوب بی‌بهره هستند. بنابراین مراکز ICT پوشش بیش از ۹۰ درصدی را شامل می‌شوند که در توسعه اطلاع‌رسانی و افزایش سطح عدالت مؤثر است.

### ۹- آزمون فرضیه مدل ANP مبتنی بر ICT شهرستان الشتر

ارتباط هر خوشه با خودش و ارتباط آن با سایر خوشه‌ها نتایج متنوعی به صورت عددی و گرافیکی ارائه می‌کند. این وضعیت برای نودها نیز همانند خوشه‌ها متنوع و گسترده است. در تحلیل وضعیت ICT و عوامل مرتبط با آن با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions، خوشه و ۱۶ نود مورد محاسبه و تحلیل قرار گرفتند که قابلیت و کارایی مدل ANP را در تعیین اولویت‌ها (برای هر خوشه و نود به طور جداگانه و برای کل مدل به صورت یک جا) و به عبارتی تعیین نقش جدید به مراکز ICT را نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به نتایج آزمون مدل



و تطبیق آن با وضعیت نقشه واقعی مراکز ICT شهری و روستایی (در سطح شهرستان الشتر) قابلیت و کارایی مدل در عرصه تصمیم‌گیری و تعیین اولویت‌های حوزه ICT اثبات می‌شود.

## ۱۰- نتیجه‌گیری

قابلیت‌ها و کارایی‌های مدل ANP در طی دهه اخیر آن قدر متنوع و گسترده شده است که رشته‌های مختلف علمی از این مدل بر حسب کاربرد در پژوهش‌ها استفاده می‌کنند. ANP در قدم‌های فراتر با مدل‌های مشهور سابق و موجود نیز می‌تواند ترکیب شود (برای مثال، ترکیب مدل ANP با مدل SWOT، Fuzzy، ترکیب مدل ANP و GP و ...). در مدل ANP برخلاف GIS و مسائل ژئومتریکی آن، تعریف معیارها، زیرمعیارها، گره‌ها (نودها) به منظور تبیین وضعیت شبکه حالت ماتریسی پیدا می‌کند که رویکردی مجزا از دنیای اقلیدسی پیش روی پژوهشگران و تصمیم‌گیران می‌گذارد.

نکته قابل تأمل در مقاله حاضر، تعریف معیارها و گزینه‌ها در قالب خوشه‌ها (گروه‌ها) و زیرگروه‌ها یا زیرشبکه‌ها با عنوان گره یا نود در مدل ANP به شیوه ماتریسی بوده است که فارغ از مسائل هندسه اقلیدسی است و چالش نوینی پیش روی جغرافی‌دانان قرار می‌دهد، از این رو، عرصه تصمیم‌گیری برای تحلیل داده‌ها و اطلاعات مختصات‌پذیر مبتنی بر دنیای واقعی (GIS) یا تحلیل در مدل ANP تأمل برانگیز می‌شود. این وضعیت برای تحلیل داده‌ها و اطلاعات حوزه ICT به سبب ارتباط کاربران در دنیای فارغ از هندسه اقلیدسی به گونه‌ای دیگر بررسی، تبیین و تحلیل می‌شود. حل مسائل به کمک شبکه به مقدار زیاد به «هنر مدل‌ساز» بستگی داشته و «تشکیل شبکه از یک قاعده خاص پیروی نمی‌کند»، بنابراین حل هر مسأله پیچیدگی خاص خود را داراست و یک قاعده یا فرمول کلی نمی‌توان برای حل مسأله شبکه اختصاص داد.

نتایج اجرای مدل، قابلیت و کارایی مدل ANP را در تعیین اولویت‌ها (برای هر خوشه و نود به‌طور جداگانه و برای کل مدل به صورت یک‌جا) و به عبارتی تعیین نقش جدید به مراکز ICT نشان می‌دهد. اولویت‌بندی‌ها در ۱۶ زیرگروه (نود) هم به صورت عددی (نرمال شده با وضعیت خوشه‌ها) و هم به صورت گرافیکی ارائه شدند. نودهای «وجود ICT»، «آشنایی با



کامپیوتر» و «دسترسی شهروندان» در تعاملات مراکز شهری و روستایی در اولویت قرار گرفتند. بنابراین با توجه به نتایج آزمون مدل و تطبیق آن با وضعیت نقشه دنیای واقعی مراکز ICT شهری و روستایی (در سطح شهرستان الشتر) قابلیت و کارایی مدل در عرصه تصمیم‌گیری و تعیین اولویت‌های حوزه ICT اثبات می‌شود. ۵۱ مرکز ICT در نواحی روستایی با استفاده از نتایج مدل انتخاب شدند، تنها ۴ روستا (ورنمه، چشمه‌بید، ژیریان و کشورز) با فاصله بیش از ۵ کیلومتر از شبکه ICT مطلوب بی‌بهره هستند. لازم به ذکر است که مراکز شهری نیز پوشش کامل ICT را نسبت به مراکز روستایی دارا بودند. تطبیق خروجی مدل ANP با وضعیت ICT شهرستان نیز مؤید پوشش بیش از ۹۰ درصدی می‌باشد که در توسعه ICT و افزایش سطح عدالت مؤثر است.

## ۱۱- منابع

- افتخاری ر.، داوود ع. و م.؛ راهکارهای توسعه گردشگری روستایی با استفاده از مدل SWOT: دهستان لواسان کوچک؛ فصلنامه علمی پژوهشی مدرس علوم انسانی، دوره دهم، ش. ۱: ۲-۳۰، ۱۳۸۵.
- افشاریان ا.؛ گزینش استراتژی‌های مدیریت دانش با استفاده از فرایند تحلیل شبکه (ANP)، مجله بهبود مهندسی صنایع استان اصفهان، سال نهم، ش. ۲۳: ۸-۱۱، ۱۳۸۶.
- حنیفی ی.، میرزاپور س.، کیانی ا.؛ بررسی شکاف دیجیتالی و تعدیل آن در شهرهای الکترونیک ایران (نمونه موردی: تهران و زابل)؛ اولین کنفرانس بین‌المللی شهر الکترونیک، CD مجموعه مقالات، برج میلاد تهران، ۱۱ص، ۱۳۸۶.
- خنجری عالم ا.، کیانی ا.؛ بررسی ارتباط شهر الکترونیک با روستای الکترونیک (با تأکید بر تعامل الکترونیکی دو طرف و هوشمند در ایران)؛ اولین کنفرانس بین‌المللی شهر الکترونیک، CD مجموعه مقالات، برج میلاد تهران، ۸ص، ۱۳۸۶.
- رضوانی ع.؛ رابطه شهر و روستا (مطالعات شهری و منطقه‌ای)؛ تهران: نشر ماکان، ۱۳۸۲.



- رضوانی م. ر.، گلی ع.، اکبریان رونیزی س. ر.؛ نقش و عملکرد شهرهای کوچک در توسعه روستایی با استفاده از روش تحلیل شبکه، مورد: دهستان رونیز (شهرستان استهبان)، پژوهش‌های جغرافیایی، ش. ۶۱، صص ۴۵-۵۸، ۱۳۸۶.
- رضوی م.، علاقه‌مند ع.؛ کاربرد روش فرایند تجزیه و تحلیل شبکه ANP در آنالیز SWOT مطالعه موردی: شرکت برق منطقه‌ای فارس، مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، ۹۶۶ ص، ۱۳۸۶.
- طاهرخانی م.، افتخاری رکن‌الدین ع.؛ تحلیل نقش روابط متقابل شهر و روستا در تحول نواحی روستایی: استان قزوین؛ فصلنامه علمی پژوهشی مدرس علوم انسانی، دوره ۸، ش. ۴: ۷۹-۱۱۱، ۱۳۸۳.
- فاضل‌نیا غ.، کیانی ا.؛ فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICTs) و تبیین نظریه‌ای روستایی و روستای غنی و فقیر اطلاعاتی؛ همایش کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در روستا، دانشگاه علم و صنعت ایران، پژوهشکده الکترونیک، تهران، صص ۱۹-۲۸، ۱۳۸۲.
- مرکز آمار ایران؛ سرشماری عمومی نفوس و مسکن (شهرستان الشتر)؛ ۱۳۸۵.
- مؤمنی م.، آتش‌سوز ع.؛ ارائه مدل ترکیبی GP-ANP جهت طرح‌ریزی محصول در QFD؛ فصلنامه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی، ش. ۴: ۴۱-۷۴، ۱۳۸۶.
- مؤمنی م.؛ مباحث نوین تحقیق در عملیات؛ تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.
- Cheng Eddie W. L., Li H.; Application of ANP in process models: An example of strategic partnering; Building and Environment, ELSEVIR, 42: 278-287, 2007.
- Hsieh, L.-F. & et al.; service quality measurement architecture for hot spring hotels in Taiwan; ELSEVIR, Tourism Management, pp: 10, 11, and 2007.
- Karsak E. E. & et al.; Product planning in quality function development using combined...; Computers and Industrial Engineering, 44, 171-190, 2002.

- Lesage P. J.; Spatial econometrics, Department of Economics, University of Toledo, p: 273, (<http://www.econ.utoledo.edu>), 1999.
- Levy Jason K., Kouichi T.; Group decision support for hazards planning and emergency management: A group ANP (GANP) approach; ELSEVIR, Mathematical and Computer Modeling, No. 46: 906-917, 2007.
- Partovi F. Y.; An analytic model for locating facilities strategically; ELSEVIR, Omega, 34: 41 - 55, 2006.
- Saaty Rozann W. ; Decision making in complex invironments; The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and ANP for Decision Making with Dependence and Feedback, Creative Decisions Foundation, Pittsburg, p: 114, 2003.
- Saaty T. L., Theory and applications of the ANP: Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks; RWS Publications, p: 352, 2005.
- Saaty T. L., Takizawa M., Dependence and independence: from linear hierarchies to nonlinear networks; European Journal of Operational Research, 26: 229-237, 1986.
- Saaty, Thomas L.; Fundamentals of the analytic network process; ISAHP, Kobe Japan, pp: 12-14, 1999.
- Tuzkaya, G. & et al.; An ANP approach for locating undesirable facilities: An example from Istanbul, Turkey; Journal of Environmental Management, ELSEVIR, May 2007, p: 14, 2007.