



## نقش فناوری اطلاعات در طراحی و پیاده سازی مدیریت دانش در مخابرات با تکنیک AHP فازی

داود خسروانجم (نویسنده مسؤل)

کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مرکز پیرانشهر

Email: D.khosroanjom@gmail.com

شعبان الهی

دانشیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس

رسول چاوشینی

کارشناس ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

علی شایان

دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۲ \* تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۱

### چکیده

فناوری اطلاعات، مدیریت دانش را قادر می‌سازد برای بهبود سیستم‌ها، اندیشه مدیریت را با محاسبات گوناگون و برنامه‌های رایانه‌ای ادغام نماید. از آنجا که در بسیاری از سازمان‌ها از جمله مخابرات این کار به صورت نظام‌مند نمی‌باشد، این مقاله با ارائه بینشی نظام‌مند با کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی (AHP فازی)، نقش فناوری اطلاعات را در پیاده‌سازی و طراحی سیستم‌های مدیریت دانش در مخابرات مورد بررسی قرار می‌دهد. از آنجا که در این بررسی شاخص‌های متعدد و چندگانه‌ای وجود دارند، به رویکردی از تصمیم‌گیری نیاز است که مسائل پیچیده را ارزیابی نماید. روش AHP فازی این توانایی را دارد تا ابهام و عدم اطمینان در داده‌ها را برطرف کند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های ارتباطات و مشارکت، محرک‌های مهمی در نحوه طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش می‌باشند. لذا اینترنت‌های همکار و تعامل افراد خبره با کاربران دانشی، شاخص‌های محوری هستند که بر نقش فناوری اطلاعات جهت طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش تأثیر می‌گذارند.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت دانش، مخابرات، فناوری اطلاعات، فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، فناوری مشارکت.

## ۱- مقدمه

برخی مدیریت دانش را بخشی از مدیریت اطلاعات می‌دانند اما به مرور این نظریه طرفداران خود را از دست می‌دهد زیرا توجه به سلسله مراتب "داده - اطلاعات - دانش" و اهمیت و نقش هریک افزایش یافته و از سوی دیگر، تجربیات ناموفقی در رابطه با مدیریت اطلاعات بدون توجه به ساختار و فرهنگ سازمان بدست آمده است (Afrazeh, 2003). مدیریت دانش بسیار فراتر از فناوری است، اما بی‌تردید فناوری دانش بخشی از مدیریت دانش است (Davenport, 1998). هدف عمده مدیریت دانش تهیه یک فرآیند رشد و توسعه‌ی پویا جهت گسترش توانایی‌های سازمانی است. مفهوم مدیریت دانش بدون فناوری‌های مبتنی بر دانش از توانمندی‌های بسیار محدودی برخوردار خواهد بود. بیشترین ارزش فناوری مدیریت دانش، افزایش قابلیت دسترسی به دانش و تسریع انتقال آن است. فناوری اطلاعات، امکان بیرون کشیدن دانش را از ذهن صاحب دانش فراهم می‌آورد. سپس با فناوری می‌توان آن دانش را در قالب‌هایی منظم گنجانده و به دیگر اعضای داخلی و شرکای تجاری سازمان در جهان منتقل کرد. فناوری، به رمزگذاری دانش و نیز گاهی خلق آن کمک می‌کند. بنابراین یکی از موضوعات مؤثر بر مدیریت دانش سازمانی، پیشرفت‌های شگرف و خیره‌کننده فناوری اطلاعات است که منجر به توجه و سرمایه‌گذاری قابل توجه سازمان‌ها شده‌است.

بدیهی است که ایجاد زیرساخت‌های مناسب بر مبنای فناوری اطلاعات کمک فراوانی به موفقیت مدیریت دانش می‌نمایند اما در هر حال آنچه که مسلم می‌باشد آن است که با توجه به محوریت انسان در سازمان می‌بایست یکپارچه سازی ساختار-فناوری-انسان در جهت رسیدن به هدف‌های سازمان صورت پذیرد (Afrazeh et al., 2003). می‌توان گفت که اگر دانش ضمنی در ایجاد مزیت رقابتی سازمان نقش اصلی را ایفا کند، سرمایه‌گذاری IT و استفاده از آن بدون توجه به این دانش، موجب از دست رفتن سریع مزیت یادشده خواهد شد. به بیان دیگر می‌توان گفت که دیجیتالی کردن سازمان از طریق IT می‌تواند منجر به افزایش تضاد بین دانش ضمنی و صریح شود. این امر بر توان شرکت در ایجاد مزیت رقابتی پایدار، تأثیر منفی خواهد گذاشت. علوی و لیدنر<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) چهارچوبی را برای تأثیر فناوری اطلاعات در فرآیند مدیریت دانش بر مبنای رویکرد دانشی ارائه نمودند. یکی از مهمترین کاربردهای این چهارچوب، چهار فرآیند زیر می‌باشند که عبارتند از:

- خلق دانش: نمونه‌ای از کاربرد فناوری اطلاعات در خلق دانش ابزارهای یادگیری و داده کاوی می‌باشند.
- ذخیره و کسب دانش: نمونه‌ای از کاربرد فناوری اطلاعات در ذخیره و کسب دانش مخازن دانش بولتن‌های الکترونیکی و پایگاه داده‌ها می‌باشند.
- انتقال دانش: نمونه‌ای از کاربرد فناوری اطلاعات در انتقال دانش بولتن‌های الکترونیکی و کتاب راهنمای دانش<sup>۲</sup> می‌باشند.
- پیاده سازی دانش: نمونه‌ای از کاربرد فناوری اطلاعات در پیاده سازی دانش سیستم‌های خبره و سیستم‌های جریان کار می‌باشند.

دسترسی به شاخص‌های چندگانه و درگیر بودن تصمیم‌گیرندگان، مسائل مربوط به نقش فناوری اطلاعات در مدیریت دانش را به ابعاد مختلفی توسعه خواهد داد، لذا به رویکردی جدید از مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۳</sup> نیاز داریم که انواع مسائل پیچیده را ارزیابی کند. براین اساس، چانگ<sup>۴</sup> ادغام فرآیند تحلیلی سلسله‌مراتبی (AHP) با ترکیب فازی روش تحلیل توسعه‌ای (AHP فازی) را پیشنهاد نموده‌است. (Chang, 1996). AHP فازی متدلوژی نسبتاً جدیدی است که توسط لارهوون و پدريکز<sup>۵</sup> توسعه داده شد و AHP را برای حالتی که به محیط‌های فازی و مبهم منجر می‌شد بسط داد (Laarhoven and Pedrycz, 1983). AHP فازی توانایی سروکار داشتن با عدم اطمینان ونسبی بودن در قضاوت‌های انسانی را دارد.

<sup>1</sup>. Alavi and Leidner

<sup>2</sup>. Directories

<sup>3</sup>. MCDM

<sup>4</sup>. Chang

<sup>5</sup>. Laarhoven and Pedrycz

فناوری اطلاعات سرعت ادغام دانش و پیاده سازی آنرا با استفاده از کد بندی و خودکار نمودن فعالیت های روزمره ی سازمانی ارتقاء می بخشد (Laudon, 2004). سیستم های خودکار جریان کار نمونه ای از کاربردهای فناوری اطلاعات می باشند که نیاز به ارتباطات و هماهنگی را کاهش می دهد و فعالیت های سازمانی را از طریق مستندات مرتبط با کار، اطلاعات و قوانین به طور کارایی ارتقاء می باشد (Alavi and Leidner, 2001).

فناوری اطلاعات عملکرد فردی را مابین کارکنان دانشی بهبود می بخشد و همچنین عملکرد سازمانی را با استفاده از فرآیندهای تجاری ارتقاء و در نهایت عملکرد بین سازمانی را به وسیله ی شبکه های دانشی توسعه می دهد (Ba et al., 2001). فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزاری کارساز و ضروری جهت تحقق اهداف مدیریت دانش در سازمان است و ایجاد زیر ساخت های مناسب می تواند به اهداف سازمانی کمک نماید. شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر پیاده سازی و طراحی سیستم های مدیریت دانش با نقش فناوری اطلاعات یکی از چالش های حیاتی برای مخابرات می باشد. بنابراین این پژوهش با رویکردی نظام مند به عنوان اولین تحقیقی است که عوامل اصلی تأثیر فناوری اطلاعات بر پیاده سازی مدیریت دانش در مخابرات را، در یک محیطی فازی و با دیدگاهی تصمیم گیرانه مورد ارزیابی قرار می دهد. از این رو هدف این مقاله بکارگیری توانایی AHP فازی برای ارزیابی نقش IT در مدیریت دانش مخابرات است. تشخیص این تأثیرات به سازمان کمک خواهد کرد تا تصمیماتی در زمینه نحوه استفاده کارا از منابع فناوری اطلاعات و ارائه ی بهتر خدمات با رویکرد مدیریت دانش اتخاذ نماید. این پژوهش در پنج بخش سازماندهی شده است.

در این تحقیق در ابتدا، اهمیت موضوع مدیریت دانش و نقش فناوری اطلاعات در آن تشریح شده است. در بخش بعدی، مبانی نظری انتخاب شاخص ها و دیدگاه های آن مورد بحث قرار گرفته است. سپس نحوه استفاده از AHP فازی به طور مختصر تشریح شده است. بخش چهارم مقاله به کاربرد AHP فازی در تعیین اهمیت شاخص های فناوری اطلاعات در مدیریت دانش مخابرات می پردازد. و در نهایت، بخش پایانی مقاله برخی ملاحظات و نتیجه گیری نهایی را ارائه می نماید.

### - مبانی نظری انتخاب شاخص ها

امروزه اهمیت مدیریت دانش بر سازمان ها پوشیده نیست و مدیران می کوشند تا عوامل موفقیت مدیریت دانش را در سازمان خود بیابند (Akhavan et al., 2006). دولت های کشورهای توسعه یافته نیز به اهمیت مدیریت دانش پی برده اند (Akhavan and Jafari, 2006). آشکار است که قرار گرفتن سرمایه های عظیم و بالقوه در جریان توسعه دانش محور برای تبدیل سرمایه های انسانی به نیروهای مولد دانش، در گروهی مدیریت صحیح آنها است (Akhavan, 2006). در ادامه عوامل اساسی موفقیت مدیریت دانش با رویکرد فناوری اطلاعات تشریح می گردد.

فناوری های ارتباطات به کاربران اجازه می دهد تا به سرعت به دانش مورد نیاز خود دسترسی پیدا کرده و با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. پست های الکترونیکی، اینترنت و اینترنت های همکار از مهم ترین ادوات و ابزار فناوری ارتباطات هستند که امکان ارتباط سریع را برای سازمان ایجاد می کنند. اینترنت یک سیستم جهانی شبکه های رایانه یا شبکه شبکه ها است که در آن کاربران از طریق یک رایانه می توانند اطلاعات مجاز را از هر رایانه دیگر که به شبکه وصل شده گرفته و با کاربران سایر رایانه ها به طور مستقیم گفتمان کنند. اینترنت در عمل اینترنت داخلی سازمان ها برای خلق شبکه های خصوصی درون سازمانی است. پست الکترونیکی خدمت بسیار متداول و روزمره اینترنت است که افراد را قادر می سازد تا با همدیگر رابطه برقرار کنند، در سازمان های مختلف کار کرده و با همدیگر تعامل و مشارکت نمایند (Turban et al. 2009).

فناوری های مشارکت و تشریک مساعی همان ابزارهای کار گروهی هستند. گروه های همکار می توانند به صورت مشترک روی مستندات به طور همزمان و یا در زمان های متفاوت، در یک مکان یا مکان های گوناگون کار کنند. این نوع همکاری به خصوص برای گروه های عملیاتی که روی دانش مشترک کار می کنند از اهمیت خاصی برخوردار است. از مهم ترین قابلیت های رایانه ای و محاسباتی همراه با تشریک مساعی، طوفان مغزی الکترونیکی جهت ارتقاء دانش سازمانی می باشد (Turban et al., 2009). طوفان مغزی الکترونیکی، شکلی از طوفان مغزی است که در آن به منظور جایگزینی ارتباط شفاهی، از ارتباطات الکترونیکی مبتنی بر کامپیوتر استفاده می شود. طوفان مغزی الکترونیکی در مقایسه با طوفان مغزی سنتی، روشی جدید به شمار می آید. این

روش، طوفان مغزی سنتی (توانایی اشتراک ایده با دیگران) و تکنیک گروه اسمی (توانایی ایجاد ایده به وسیله انتخاب) را با هم ترکیب می‌کند. منطبق طوفان مغزی الکترونیکی، این است که اجازه می‌دهد گروهها بدون اینکه اسم آنها معلوم شود، ایده ایجاد کنند. به این ترتیب، سنجش ارزش و مانع تراشی در برابر ایجاد ایده، کاهش یافته یا به کلی از بین می‌رود. طوفان مغزی الکترونیکی می‌تواند کار گروهی را بهبود بخشد، زیرا به افراد اجازه می‌دهد با هم کار کنند (Kay, 1995) که در بسیاری از سازمان‌های مدرن ضروری می‌باشند. کار گروهی افراد خبره سازمانی با کاربرانی که از دانش استفاده می‌کنند نیز نوع دیگری از بکارگیری فناوری مشارکتی است. امروزه سیستم‌های رایانه ای و محاسباتی همکار، سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا با ایجاد فضاهای مجازی برای افراد امکان کار برخط در هر مکان و هر زمان را فراهم سازند (Turban et al., 2009).

فناوری‌های انبار و ذخیره دانش به معنی استفاده و بکارگیری سیستم‌های مدیریت داده و اطلاعات جهت ذخیره‌سازی دانش در مدیریت دانش است. این فناوری‌ها به صورت منطقی جهت ذخیره‌سازی دانش صریح و نیز دانش صریح در رابطه با دانش ضمنی بکار گرفته شده است. لیکن در سیستم‌های گسترده و پیشرفته کسب دانش، ذخیره‌سازی آن و مدیریت دانش غیر صریح و ضمنی نیازمند ابزارها و امکانات دیگری نیز هست. از مهم‌ترین این ابزارها، لوتوس نوتر<sup>۶</sup> می‌باشد که قادر به مدیریت مستندات الکترونیکی و تهیه سیستم‌های ذخیره‌سازی و انبار تخصصی است. این سیستم‌ها فناوری ارتباطات و همکاری شبکه‌ای را فراهم می‌سازند (Turban et al. 2009).

حوزه‌های کلیدی را که به منظور رشد کسب و کار و دستیابی به اهداف مدیریت مورد توجه قرار می‌گیرند، می‌توان عوامل اساسی موفقیت دانست. توجه به عوامل اساسی موفقیت پیاده‌سازی مدیریت دانش، عملکرد رقابتی موفق سازمان را تضمین خواهد کرد (Ngai et al., 2008). به عبارت دیگر مدیریت دانش بیش از یک فناوری یا محصول تکنیکی، یک متدولوژی یا روش جهت بهبود فعالیت‌های تجاری است. فناوری‌های اطلاعات به طراحی معماری و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش کمک می‌کنند. بنابراین، عوامل اساسی موفقیت را می‌توان به‌عنوان رویه‌هایی برشمرد که توجه به آنها تضمین کننده موفقیت پیاده‌سازی مدیریت دانش می‌باشد. بدین منظور این رویه‌ها در صورت وجود باید بهبود یابند و در صورت عدم وجود باید ایجاد گردند (Wong, 2005). فناوری اطلاعات تأثیر مثبتی بر مدیریت دانش دارد و یکپارچگی و برنامه‌های کاربردی دانش را با گرفتن، به‌روز کردن و دسترسی به ساختارهای سازمانی ارتقاء می‌بخشد (Petter, 2005). در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش سه دسته فناوری اطلاعات دخیل می‌باشند: فناوری ارتباطات، فناوری مشارکت و فناوری ذخیره‌سازی دانش و اطلاعات (Turban et al., 2009). با بررسی‌های صورت گرفته عواملی که بر تأثیر IT در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش دخیل هستند به‌صورت جدول شماره (۱) در زیر خلاصه شده‌است.

منبع	زیرشاخص	شاخص
(Petter, 2005)	دیکشنری‌های دانش	
(Petter, 2005)	سیستم‌های پشتیبانی ملاقات	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Petter, 2005)	اینترنت	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Petter, 2005)	اینترانت	فناوری ارتباطات
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Petter, 2005)	اکسترانت	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Petter, 2005)	پست الکترونیکی	
(Petter, 2005)	ویدیو کنفرانس	

<sup>6</sup> Lotus-Notes

(Petter, 2005)	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم	
(Petter, 2005)	سیستم‌های مبتنی بر دانش	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009)	طوفان مغزی الکترونیکی	فناوری مشارکت
(Petter, 2005)	سیستم‌های جریان کاری	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009)	تعامل افراد خبره با کاربران دانشی	
(Alavi and Leidner, 2001)	زبان‌های پرس و جو	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Alavi and Leidner, 2001)	لوتوس نوتوز	
(Alavi and Leidner, 2001)	سیستم‌های مدیریت پایگاه داده	فناوری ذخیره‌دانش
(Alavi and Leidner, 2001)	پایگاه‌های چندرسانه‌ای	
(Turban, McLean, and Wetherbe 2009), (Alavi and Leidner, 2001)	دمینوسورور	

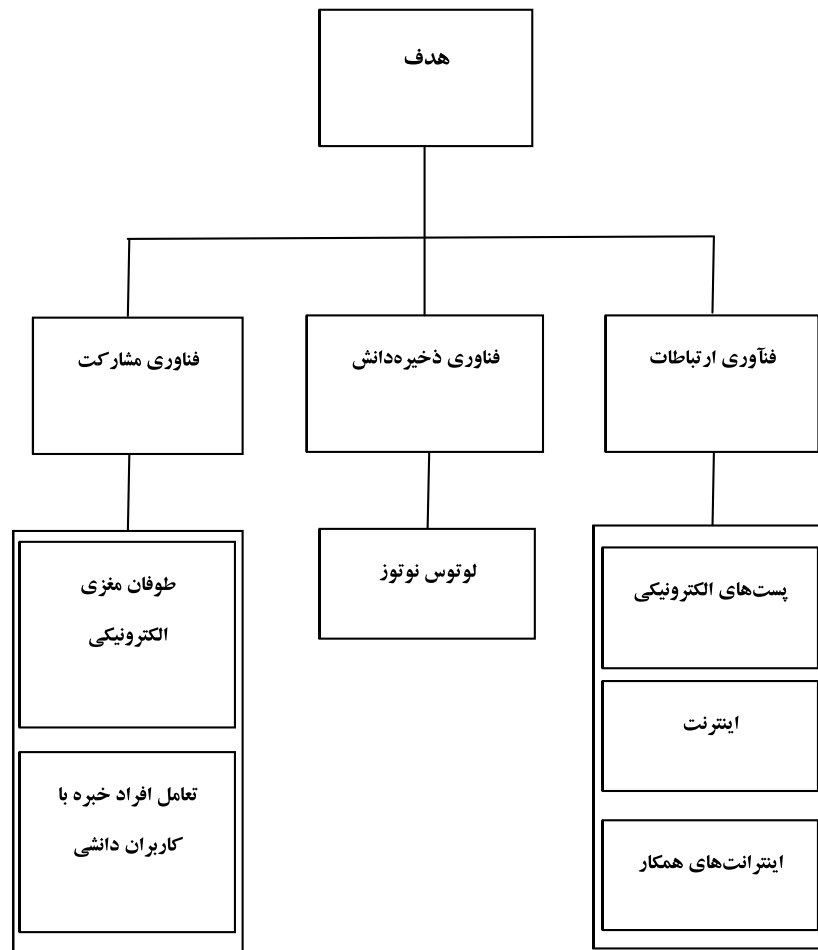
جدول شماره (۱): عوامل مؤثر در تأثیر فناوری اطلاعات بر طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش

در سیستم‌های مدیریت دانش تجمیع و ترکیب استراتژی‌های سه گانه کاری بسیار مشکل می‌باشد. با بررسی‌های موردی صورت گرفته در اداره مخابرات شهرستان مهاباد شاخص‌ها و زیرشاخص‌هایی که بر تأثیر فناوری اطلاعات در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش نقش دارند از جدول شماره (۱) استخراج شده‌اند که در آن سیستم‌های مدیریت دانش با ترکیب فناوری‌های شبکه‌ای، سیستم‌های رایانه‌ای و محاسبات همکار و لوتوس نوتوز برای ذخیره‌سازی و مخزن‌سازی دانش توسعه یافته اند که در بخش بعدی تشریح شده اند.

## ۲- مواد و روش‌ها

این پژوهش کاربردی بوده و رویکرد آن، کمی و از نوع میدانی است. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه می‌باشد. بدین منظور جامعه آماری این تحقیق کارشناسان ارشد سیستم‌های اطلاعاتی در اداره مخابرات شهرستان مهاباد می‌باشند که بر اساس بررسی‌ها ۲۹ کارشناس می‌باشند. پرسشنامه برای کلیه کارشناسان توزیع شده است که نتایج حاصل از ۱۷ پرسشنامه توزیع شده دریافت گردیده است (نمونه آماری). اطلاعات جمعیت شناختی پرسشنامه تحقیق بدین صورت است که حداقل سن خبرنگاران ۲۹ سال و حداکثر آن ۴۷ سال می‌باشد که از نظر رشته تحصیلی ۳ نفر (۱۷.۶٪) در مهندسی صنایع، ۵ نفر (۲۹.۵٪) در مهندسی فناوری اطلاعات و ۶ نفر (۳۵.۲٪) در مهندسی کامپیوتر و ۳ نفر (۱۷.۶٪) در رشته مدیریت تحصیل کرده‌اند. همچنین از نظر سطح تحصیلات، ۱ نفر (۵٪) کارشناسی، ۱۴ نفر (۸۲.۳٪) کارشناسی ارشد و ۲ نفر (۱۱.۷٪) دکترا دارند.

در این تحقیق، برای بررسی فناوری اطلاعات در پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش، از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده شده است. به منظور استفاده از تکنیک AHP فازی برای مسأله‌ی تصمیم، گام اول ارائه‌ی ساختار سلسله مراتبی می‌باشد که در شکل ۱ نشان داده شده است. هدف از مدل ارائه شده تأثیر فناوری اطلاعات در پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت دانش در مخابرات شهرستان مهاباد می‌باشد. سطح دوم بیانگر شاخص‌هایی است که هدف را در سطح اول برآورده می‌سازد که شامل سه شاخص فناوری ارتباطات، فناوری ذخیره دانش و فناوری مشارکت می‌باشد. هر کدام از این شاخص‌ها به زیرشاخص‌هایی تقسیم می‌شوند که در سطح سوم نشان داده شده است به عنوان مثال زیرشاخص‌های فناوری مشارکت از طوفان مغزی الکترونیکی و تعامل افراد خبره با کاربران دانشی تشکیل شده‌اند.



شکل شماره (۱): ساختار سلسله مراتبی تأثیر IT در طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش در مخابرات مهاباد

اداره مخابرات شهرستان مهاباد، معماری دانش و سیستم مدیریت دانش خود را با استفاده از ابزارهایی که سه نوع فناوری فوق‌(ارتباطات، ذخیره دانش و مشارکت) عرضه کرده اند طراحی و پیاده‌سازی نموده اند. بدین ترتیب فرضیه اصلی این تحقیق عبارت است از:

- "فناوری ارتباطات"، "فناوری مشارکت" و "فناوری ذخیره دانش" در طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش در مخابرات موثرند. همچنین فرضیه‌های فرعی نیز عبارتند از:
- فناوری ارتباطات بیشترین تأثیر را بر موفقیت طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش در مخابرات دارا می‌باشد.
- در میان فناوری‌های ارتباطی، اینترانت بیشترین تأثیر را بر موفقیت طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش در مخابرات دارا می‌باشد.

در این مقاله، از دیدگاه AHP فازی جهت ارائه‌ی قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان استفاده می‌شود تا تأثیر فناوری اطلاعات بر شاخص‌های نهایی مدیریت دانش اولویت‌بندی شود. متدولوژی AHP فازی با استفاده از AHP ساعتی و ترکیب آن با تئوری مجموعه فازی توسعه داده شد (Fu et al., 2008). این متدولوژی برای انتخاب یک گزینه و تصدیق مسائل بوسیله‌ی ادغام مفاهیم مجموعه فازی و تجزیه و تحلیل ساختار سلسله مراتبی طراحی شده است (Perçin, 2008). ایده اساسی AHP، اخذ دانش خبرگان نسبت به پدیده‌ی مورد مطالعه است (Fu et al., 2008). کاربرد متدولوژی فازی به تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد داده‌های کمی و کیفی را در مدل تصمیم‌گیری ادغام کند (Perçin, 2008). باوجود این، AHP سنتی قادر به انعکاس درست فرآیندهای شناخت انسانی نیست، به ویژه در شرایطی که مسائل تعریف نشده‌اند یا حل آن مستلزم عدم اطمینان در داده است

(که به اصطلاح " فازی " نامیده می شوند). به منظور جبران این کاستی، مفهوم ' تئوری فازی ' برای ارزیابی های AHP معرفی شد (Laarhoven and Pedrycz, 1983). AHP فازی قادر است مسائل مبهم را حل و عواملی را که استثناء هستند، مطابق با نسبت های وزنی آنها رتبه بندی نماید. این پژوهش از طرح کلی " روش تجزیه و تحلیل توسعه ای AHP فازی " (Zhu et al., 1999) استفاده می کند که در پیوست تحقیق تشریح شده است.

### - کاربرد AHP فازی در ارزیابی شاخص های فناوری اطلاعات در طراحی و پیاده سازی مدیریت دانش در اداره مخابرات شهرستان مهاباد

در این بررسی، مقایسات تصمیم گیرنده باواژه های زبان شناسی توصیف شده است که با اعداد فازی مثلثی بیان می شود. مقایسه اهمیت شاخص و زیرشاخص ها با استفاده از پرسشنامه انجام شده است. پاسخ هایی که از پرسشنامه ها جمع آوری می شوند، ورودی مدل AHP فازی هستند. AHP فازی مقایسات داده ی ورودی را ترکیب و از میانگین جواب ها به منظور تجزیه و تحلیل گزینه ها و شاخص ها استفاده می کند. براساس این رویکرد، بردارهای وزنی محاسبه و سپس بردارهای وزنی بهنجار می شوند. به منظور اجرای مقایسات زوجی تصمیم گیرندگان، مقیاس زبان شناسی برای اعداد مثلثی مورد استفاده قرار گرفته است. جهت ایجاد ماتریس های مقایسات زوجی، پرسشنامه بین ۲۶ نفر از کارشناسان ارشد سیستم های اطلاعاتی در اداره مخابرات شهرستان مهاباد توزیع شده است که نتایج حاصل از ۱۷ پرسشنامه توزیع شده دریافت گردیده است. لذا، با استفاده از نتایج ورودی های پرسشنامه ماتریس ارزیابی فازی از میانگین آنها حاصل و یک صفحه گسترده به صورت جدول ۲ ارائه شده است. سازگاری ماتریس های مقایسات زوجی نیز مورد بررسی قرار گرفت.

فناوری مشارکت	فناوری ذخیره دانش	فناوری ارتباطات	هدف
(۱، ۳/۲، ۲)	(۱، ۳/۲، ۲)	(۱، ۱، ۱)	فناوری ارتباطات
(۱/۲، ۱، ۳/۲)	(۱، ۱، ۱)	(۱/۲، ۲/۳، ۱)	فناوری ذخیره دانش
(۱، ۱، ۱)	(۲/۳، ۱، ۲)	(۱/۲، ۲/۳، ۱)	فناوری مشارکت

جدول شماره (۲): ماتریس ارزیابی فازی با توجه به هدف

با استفاده از فرمول ۱ ارائه شده در گام ۱ داریم:

$$S_1 = (3, 4, 5) \times (0.08, 0.107, 0.139) = (0.24, 0.428, 0.695)$$

$$S_2 = (2, 2.666, 3.5) \times (0.08, 0.107, 0.139) = (0.16, 0.285, 0.486)$$

$$S_3 = (2.166, 2.666, 4) \times (0.08, 0.107, 0.139) = (0.173, 0.285, 0.556)$$

با استفاده از این بردار ها و فرمول ۸، ارزش های زیر را محاسبه می کنیم:

$$V(S_1 \geq S_2) = 1, V(S_2 \geq S_1) = \frac{u_2 - L_1}{(u_2 - L_1) + (m_1 - m_2)} = \frac{0.246}{0.389} = 0.632$$

$$V(S_1 \geq S_3) = 1, V(S_3 \geq S_1) = \frac{u_3 - L_1}{(u_3 - L_1) + (m_1 - m_3)} = \frac{0.316}{0.459} = 0.688$$

$$V(S_2 \geq S_3) = 1, V(S_3 \geq S_2) = 1$$

در نهایت با استفاده از فرمول ۱۰، خواهیم داشت:

$$V(S_1 \geq S_2, S_3) = \text{Min}(1, 1) = 1, V(S_2 \geq S_1, S_3) = \text{Min}(0.632, 1) = 0.632$$

$$V(S_3 \geq S_1, S_2) = \text{Min}(0.688, 1) = 0.688$$

بنابر این، بردار وزنی به صورت  $W' = (1, 0.632, 0.688)^t$  محاسبه می گردد.

سپس با توجه به بردارهای وزنی بعد از نرمال سازی (نسبت هر کدام از اوزان غیر بهنجار بر جمع اوزان غیر بهنجار) و شاخص های فناوری ارتباطات، فناوری ذخیره دانش و فناوری مشارکت خواهیم داشت:

$$W_{\text{Objective}} = (0.431, 0.272, 0.297)$$

لذا، بر اساس پاسخ های تصمیم گیرندگان، نتیجه می گیریم که شاخص های فناوری ارتباطات و مشارکت شاخص های مهمی هستند که در پیاده سازی فناوری اطلاعات در مخابرات دارای نقش محوری بوده و باید مورد توجه قرار بگیرند.

حال به طریق مشابه، خبرگان اکنون زیر شاخص‌ها را با توجه به شاخص‌های اصلی مقایسه می‌کنند. بنابراین، در ابتدا ماتریس مقایسات زوجی مربوط به شاخص‌های فناوری ارتباطات به صورت زیر ارائه می‌گردد.

اینترانت‌های همکار	اینترنت	پست‌های الکترونیکی	فناوری ارتباطات
(۲/۵، ۱/۲، ۲/۳)	(۲/۵، ۱/۲، ۲/۳)	(۱، ۱، ۱)	پست‌های الکترونیکی
(۱/۲، ۲/۳، ۱)	(۱، ۱، ۱)	(۳/۲، ۲، ۵/۲)	اینترنت
(۱، ۱، ۱)	(۱، ۳/۲، ۲)	(۳/۲، ۲، ۵/۲)	اینترانت‌های همکار

جدول شماره (۳): اهمیت نسبی زیرشاخص‌های فناوری ارتباطات

با استفاده از فرمول ۲ ارائه شده در گام ۱، داریم:

$$S_1 = (2.5, 3.5, 4.5) \times (0.082, 0.103, 0.124) = (0.205, 0.36, 0.558)$$

$$S_2 = (2, 2.666, 3.5) \times (0.082, 0.103, 0.124) = (0.169, 0.257, 0.455)$$

$$S_3 = (2.166, 2.666, 4) \times (0.082, 0.103, 0.124) = (0.287, 0.378, 0.496)$$

با استفاده از این بردارها و فرمول ۸، ارزش‌های زیر را محاسبه می‌کنیم:

$$V(S_1 \geq S_2) = 1, V(S_2 \geq S_1) = \frac{u_2 - L_1}{(u_2 - L_1) + (m_1 - m_2)} = \frac{0.25}{0.353} = 0.708$$

$$V(S_3 \geq S_1) = 1, V(S_1 \geq S_3) = \frac{u_1 - L_3}{(u_1 - L_3) + (m_3 - m_1)} = \frac{0.271}{0.289} = 0.938$$

$$V(S_3 \geq S_2) = 1, V(S_2 \geq S_3) = \frac{u_2 - L_3}{(u_2 - L_3) + (m_3 - m_2)} = \frac{0.168}{0.289} = 0.581$$

در نهایت با استفاده از فرمول ۱۰، خواهیم داشت که:

$$V(S_1 \geq S_2, S_3) = \text{Min}(1, 0.938) = 0.938, V(S_2 \geq S_1, S_3) = \text{Min}(0.708, 0.581) = 0.581$$

$$V(S_3 \geq S_1, S_2) = \text{Min}(1, 1) = 1$$

بنابراین بردار وزنی به صورت  $W' = (0.938, 0.581, 1)^t$  محاسبه می‌گردد. سپس با توجه به بردارهای وزنی بعد از نرمال سازی (نسبت اوزان غیر بهنجار بر جمع اوزان غیر بهنجار) و زیرشاخص‌های فناوری ارتباطات از جدول ۳ خواهیم داشت:

$$W_{\text{Com}} = (0.372, 0.231, 0.397)$$

لذا، به منظور ارزیابی نقش فناوری اطلاعات در طراحی سیستم‌های مدیریت دانش، بر اساس نظرات خبرگان استنباط می‌کنیم که زیرشاخص اینترانت‌های همکار نسبت به زیرشاخص‌های پست الکترونیکی و اینترنت مهم‌تر می‌باشند. در نهایت بر اساس نظر کارشناسان ارشد سیستم‌های اطلاعاتی ماتریس مقایسات زوجی مربوط به شاخص‌های فناوری مشارکت به صورت زیر می‌باشد.

تعامل افراد خبره و کاربران دانشی	طوفان مغزی الکترونیکی	فناوری مشارکت
(۱/۲، ۲/۳، ۱)	(۱، ۱، ۱)	طوفان مغزی الکترونیکی
(۱، ۱، ۱)	(۱، ۳/۲، ۲)	تعامل افراد خبره و کاربران دانشی

جدول شماره (۴): اهمیت نسبی زیرشاخص‌های فناوری مشارکت

با استفاده از فرمول ۲ ارائه شده در گام ۱، داریم:

$$S_1 = (1.5, 1.666, 2) \times (0.2, 0.24, 0.286) = (0.3, 0.4, 0.572)$$

$$S_2 = (2, 2.5, 3) \times (0.2, 0.24, 0.286) = (0.4, 0.6, 0.858)$$



با استفاده از این بردار ها و فرمول ۸، ارزش های زیر را محاسبه می کنیم:

$$V(S_2 \geq S_1) = 1, V(S_1 \geq S_2) = \frac{u1 - L2}{(u1 - L2) + (m2 - m1)} = \frac{0.172}{0.372} = 0.462$$

حال از آنجا که تعداد زیرشاخص ها ۲ تا می باشد نیازی به محاسبه ی درجه ی بزرگی نیست. بنابراین بردار وزنی به صورت  $W^t = (0.462, 1)$  محاسبه می گردد. سپس با توجه به، بردارهای وزنی بعد از نرمال سازی جهت محاسبه ی زیرشاخص های فناوری ذخیره دانش از جدول ۴ خواهیم داشت:

$$W_{Col} = (0.0316, 0.684)$$

بر اساس پاسخ های تصمیم گیرندگان، نتیجه می گیریم که جهت طراحی و پیاده سازی سیستم های مدیریت دانش زیر شاخص تعامل افراد خبره با کاربران دانشی نسبت به طوفان مغزی الکترونیکی از اهمیتی ویژه تر برخوردار می باشد. حال با توجه به نتایجی که از محاسبه ی کلیه زیر شاخص ها بدست می آید، ترکیبی از اولویت وزنهایی که از ارزیابی تأثیرات فناوری اطلاعات در طراحی و ساخت این سیستم ها با توجه به شاخص ها و زیرشاخص های مهم حاصل گردیده را به صورت جدول ۵ ارائه می شود.

شاخص های اصلی	وزن شاخص - های اصلی	زیرشاخص ها	وزن نسبی زیرشاخص ها	وزن جامع زیرشاخص ها
		پست های الکترونیکی	۰/۳۷۲	۰/۱۶
فناوری ارتباطات	۰/۴۳۱	اینترنت	۰/۲۳۱	۰/۰۱
		اینترنت های همکار	۰/۳۹۷	۰/۱۷۱
فناوری ذخیره دانش	۰/۲۷۲	لوتوس نوتوز	۱	۰/۲۷۲
		طوفان مغزی الکترونیکی	۰/۳۱۶	۰/۰۹۴
فناوری مشارکت	۰/۲۹۷	تعامل افراد خبره با کاربران دانشی	۰/۶۸۴	۰/۲۰۳

جدول شماره (۵): اولویت وزن های ترکیبی برای ارزیابی شاخص ها

از آنجا که شاخص فناوری ذخیره دانش در ارزیابی تأثیرات فناوری های اطلاعات جهت طراحی و ساخت سیستم های مدیریت دانش تنها دارای یک زیرشاخص لوتوس نوتوز است، وزن این زیرشاخص ۱ در نظر گرفته شده است. وزن جامع هر کدام از زیرشاخص ها از حاصل ضرب وزن شاخص های اصلی در وزن نسبی زیرشاخص های مربوط به آن شاخص محاسبه می گردد. لذا، با استناد به جدول ۵ نتیجه می گیریم که بر اساس جواب های کارشناسان ارشد سیستم های اطلاعاتی، شاخص های اصلی "فناوری ارتباطات" و "فناوری مشارکت" محرک های مهمی در نحوه طراحی و ساخت سیستم های مدیریت دانش می باشند. از اینرو اینترنت های همکار و تعامل افراد خبره با کاربران دانشی، زیرشاخص های کلیدی هستند که بر نقش فناوری اطلاعات جهت طراحی و ساخت سیستم های مدیریت دانش در مخابرات تأثیر می گذارند.

### ۳ - نتایج و بحث

عوامل اساسی موفقیت را در حوزه پیاده سازی مدیریت دانش می توان به عنوان فعالیت ها و رویه هایی دانست که به منظور اطمینان از موفقیت پیاده سازی مدیریت دانش مورد توجه قرار می گیرند (ونگ، ۲۰۰۵). شناخت عوامل کلیدی مؤثر بر پیاده سازی و طراحی سیستم های مدیریت دانش با نقش فناوری اطلاعات یکی از چالش های پر اهمیت برای سازمان ها از جمله مخابرات

می‌باشد. فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک ابزار کارساز و ضروری برای تحقق اهداف مدیریت دانش در سازمان است و با ایجاد زیر ساخت‌های مناسب می‌تواند به اهداف سازمانی کمک نماید. مطالعاتی که تاکنون بر روی عوامل اساسی موفقیت پیاده‌سازی مدیریت دانش با دید فناوری اطلاعات صورت گرفته اغلب با رویکردی نظام مند نبوده، لذا بررسی نظام مند این موضوع برای سازمان‌هایی که دانش به عنوان منبع استراتژیک و شایستگی کلیدی محسوب می‌شود از اهمیتی ویژه برخوردار خواهد بود. بنابراین، در این مقاله، با نگرشی نظام مند عوامل مؤثر بر طراحی و پیاده‌سازی مدیریت دانش با رویکرد فناوری اطلاعات شناسایی شده و با استفاده از AHP فازی شاخص‌های استخراج شده در اداره مخابرات شهرستان مهاباد را ارزیابی گردید

نتایج ارزیابی‌ها نشانگر آن است که فناوری‌های ارتباطات و مشارکت، محرک‌های مهمی در نحوه طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش در مخابرات می‌باشند. لذا اینترانت‌های همکار و تعامل افراد خبره با کاربران دانشی، شاخص‌های کلیدی و محوری هستند که بر نقش فناوری اطلاعات جهت طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت دانش در مخابرات تأثیر می‌گذارند. با توجه به نتایج که بر طبق آن بسته‌های نرم افزاری مدیریت دانش، راه‌حل‌ها و ابزارهای مناسب برای مدیریت دانش هستند، توصیه می‌شود که اداره مخابرات شهرستان مهاباد نرم افزارهای سیستم‌های اطلاعات خود را با اضافه کردن قابلیت‌های مدیریت دانش بهبود ببخشد تا قابلیت دسترسی به پایگاه‌های داده و سایر منابع دانش در خارج از سازمان را دارا باشد و همچنین با آموزش و توسعه ی برنامه‌های کارمندان، رویه‌ها، گزارش‌ها و خط و مشی‌های سازمانی حوزه‌ی مدیریت دانش را به طور بالقوه‌ای برای بکارگیری فناوری اطلاعات مهیا سازد.

#### ۴- منابع

- 1- Afrazeh, A. 2003. Personal Produktivität und Kernkompetenz Wissen, Strategisches Kompetenz-Management, State of the Art – A nwendung und Integration, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Oestreich.
- 2- Afrazeh, A., Bartsch, H., & Hinterhuber, H. H. 2003. Effective Factors in Human Activities and Knowledge Sharing, International Working Conference IFIP WG 5.7, Human Aspects in Production Management, European Series in Industrial Management – Esim, Company, Aachen, Germany.
- 3- Akhavan, P. and Jafari, M. 2006. Critical Issues for Knowledge Management Implementation at a National Level. The Journal of Information and Knowledge Management Systems. 36:1.52-66.
- 4- Akhavan, P., Jafari, M. & Behazin, F. 2006. Knowledge Management National Policies for Moving Towards Knowledge-based Development: a Comparison between Micro and Macro Level. Saudi Computer Society, 18<sup>th</sup> National Computer Conference.
- 5- Akhavan, Peiman. 2008. Knowledge Management Implications in National Level: First National conference on Knowledge Management. Tehran, Iran (in Persian).
- 6- Alavi, M., & Leidner, D.E. 2001. Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research issues. MIS Quarterly. 25:1.107-136.
- 7- Chang, D.Y. 1996. Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. European Journal of Operational Research. 95: 3. 649-55.
- 8- Davenport, T. H. & Prusak L. 1998. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Boston: Harvard Business School.
- 9- Fu, H. P. Chao, P. Chang, T. H. and Chang, Y. S. 2008. The Impact of Market Freedom on the Adoption of Third-party Electronic Marketplaces: A fuzzy AHP analysis, Industrial Marketing Management. 37: 698-712.

- 10- Kay, G. 1995. Effective Meetings through Electronic Brain Storming. *Journal of Management Development*.14: 6.
- 11- Laarhoven, V. P.J.M. & Pedrycz, W. 1983. A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory. *Journal of Fuzzy Sets and Systems*.11:1-3.229-41.
- 12- Laudon, K.J., & Laudon, J.P. 2004. *Management Information Systems Managing the Digital firm*, 8<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River. NJ: Pearson Education.
- 13- Ngai, E.W.T., Low, C.C.H. & Wat, F.K.T. 2008. Examining the Critical Success Factors in the Adoption of Enterprise Resource Planning, *Computers in Industry*.
- 14- Perçin, S. 2008. Use of Fuzzy AHP for Evaluating the Benefits of Information-Sharing Decisions in a Supply Chain. *Journal of Enterprise Information Management*. 21: 3. 263-284.
- 15- Petter, Gottschalk. 2005. *Strategic Knowledge Management Technology*. Norway: Norwegian School of Management,
- 16- Saaty, T.L. 1990. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill. RWS Publications. Pittsburgh. PA.
- 17- Turban, E., McLean, E., and Wetherbe, J. 2009. *Information Technology for Management: Transforming Business in the Digital Economy*. 6<sup>th</sup> ed.
- 18- Wong, K.Y. 2005. Critical Success Factors for Implementing Knowledge Management in Small and Medium Enterprises, *Industrial Management and Data Systems*.105: 3.261-279.
- 19- Zhu, K.J. Jing, Y. & Chang, D.Y. 1999. A discussion on Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy AHP, *European Journal of Operational Research*.116: 2. 450-6.

## پیوست

تجزیه و تحلیل توسعه ای چانگ، به ترتیب تجزیه و تحلیل توسعه ای برای هر هدف  $g_i$  اجرا می گردد. بنابراین، ارزش های تجزیه و تحلیل توسعه ای  $m$  برای هر شیء  $u$  بدست می آید:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

که در آن همه  $M_{gi}^j$  ( $j=1, 2, 3, \dots, m$ ) اعداد فازی مثلثی (TFNs) با پارامترهای  $l, m, u$  هستند. گام های روش تجزیه و تحلیل توسعه ای بصورت زیر ارائه می شوند (Perçin, 2008).

**گام ۱.** ارزش توسعه ای AHP فازی با توجه به  $\lambda$  بدست می آید بصورت زیر تعریف می شود:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (2)$$

برای بدست آوردن  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  عملیات جمعی فازی برای ارزش های تجزیه و تحلیل توسعه ای  $m$  را برای یک ماتریس ویژه انجام می دهیم بطوریکه:

$$S_i^j = \left( \sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (3)$$

و برای بدست آوردن آن، عملیات جمعی فازی برای ارزش های  $N_{gi}^j$  ( $j=1, 2, \dots, m$ ) را محاسبه می کنیم بطوری که:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) \quad (4)$$

که در آن:

$$l_i = \sum_{j=1}^m l_{ij}, m_i = \sum_{j=1}^m m_{ij}, u_i = \sum_{j=1}^m u_{ij}$$

سپس معکوس بردار مطابق با معادله (۵) به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad \text{که در آن:}$$

در نهایت به منظور بدست آوردن  $S_i$  در معادله (۲)، ضرب زیر را انجام می دهیم:

(۶)

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \cdot \mathbf{1} = \left( \sum_{j=1}^m l_{ij} \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (7)$$

(۸) که هم ارزی معادله (۷) است بسورت زیر بین می شود.

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{m_2}(d) \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq l_2 \\ \frac{l_1 - u_1}{(m_2 = u_2) - (m_1 = m_1)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

**گام ۳.** درجه امکان پذیری برای یک عضو محدب فازی عبارتست از بزرگترین عضو فازی محدب  $k$  از  $M_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ )

که به صورت زیر تعریف می شود:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \dots (M \geq M_k)] = \text{Min } V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots \quad (9)$$

$M_i$ ,  $i = 1, 2, \dots$

فرض می گردد که:

$$D'(S_i) = M_i \quad V(S_i \geq S_k) \quad (10)$$

برای  $k=1,2,\dots,n$ ;  $k \neq i$  سپس وزن بردار بصورت زیر ارائه می گردد:

$$W' = (D'(S_1), D'(S_2), \dots, D'(S_n))^T \quad (11)$$

**گام ۴.** بعد از بهنجار سازی (عناصر هر ستون بر جمع عناصر ستون متناظر تقسیم می شوند)، بردارهای وزنی بهنجار به

صورت زیر محاسبه می گردند که در آن  $W$  اعداد فازی نیستند:

$$W = (D(S_1), D(S_2), \dots, D(S_n))^T \quad (12)$$

مبحث سازگاری در AHP فازی موضوع دیگری است که باید مورد بررسی قرار گیرد. شاخص سازگاری (CI) و نرخ سازگاری

به صورت زیر محاسبه می گردند:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n-1)} \quad \text{and} \quad CR = CI/RI \quad (13)$$

که  $\lambda_{\max}$  بزرگترین مقدار ویژه در ماتریس مقایسات زوجی است،  $n$  تعداد آیتم هایی است که در ماتریس مقایسه می شوند، و RI یک شاخص تصادفی است. اگر  $CR \geq 0.1$  باشد مقایسات زوجی باید مجدداً انجام شود (Saaty, 1990).