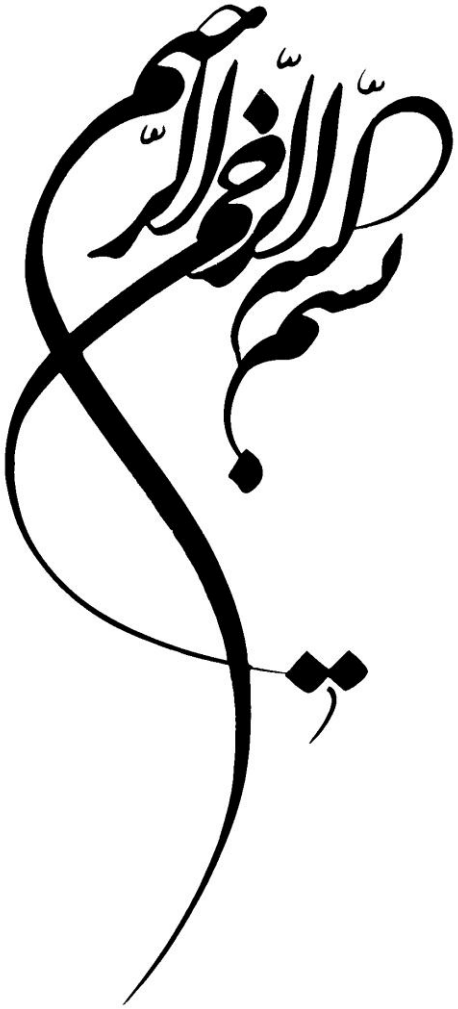

بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

گروه مدیریت

رشته : MBA

مدلی برای ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت مبتنی بر تکنیک کارت امتیاز متوازن و راه‌حل توافقی (VIKOR) (مطالعه موردی: شرکت تولیدی سقزسازی کردستان(ون))

نگار عربی

استاد راهنما:

دکتر سید محمد موسوی شاهرودی

پایان‌نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۹۳

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : مهندسی صنایع و مدیریت

گروه :MBA

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم نگار عربی

عنوان:

مدلی برای ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت مبتنی بر تکنیک کارت امتیاز متوازن و راه حل توافقی (VIKOR) (مطالعه موردی: شرکت تولیدی سقزسازی کردستان(ون))

در تاریخ **۹۳/۱۱/۲۹** توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مدیریت MBA مورد ارزیابی و با درجه مورد پذیرش قرار گرفت.

اساتید راهنما	امضاء	اساتید مشاور	امضاء
نام و نام خانوادگی :دکتر سید محمد موسوی شاهرودی		نام و نام خانوادگی : _	

اساتید داور	امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	
نام و نام خانوادگی :			

تقدیم به

مادر عزیزتر از جانم

دریای بی کران فداکاری و عشق که وجودم برایش همه رنج بود و وجودش برایم همه مهر

و روح پاک پدرم

که عالمانه به من آموخت تا چگونه در عرصه زندگی، ایستادگی را تجربه نمایم.

تقدیرنامه

با تشکر از استاد راهنما دکتر سیدمحمد موسوی شاهرودی که در تمامی مراحل انجام این پایان نامه پیوسته راهنمای من بودند.

از مسئولان مرکز صنایع و معادن و تجارت استان کردستان که در انجام این پژوهش، کمال همکاری را ابراز داشتند و همچنین از کلیه کارشناسان و کارکنان شرکت تولیدی سقزسازی کردستان(ون) که در جهت پاسخ به سوالات آزمون ها تلاش کردند، صمیمانه سپاسگذارم.

تعهد نامه

اینجانب **نگار عربی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته .**مدیریت MBA** دانشکده **مهندسی صنایع و مدیریت** دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه **مدلی برای ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت مبتنی بر تکنیک کارت امتیاز متوازن و راه‌حل توافقی (VIKOR) (مطالعه موردی: شرکت تولیدی سقزسازی کردستان(ون))** تحت راهنمائی **دکتر سید محمد موسوی شاهرودی** متعهد می‌شوم

تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .

در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .

مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .

کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .

حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.

در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .

در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است . تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .

استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

هدف این پژوهش، توسعه‌ی یک مدل فازی ارزیابی عملکرد سیستم اطلاعات مدیریت با استفاده از تکنیک‌های کارت امتیازی متوازن و تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی برای شرکت تولیدی سقزسازی کردستان (ون) است. جامعه آماری تحقیق را مدیران و کارشناسان شرکت تشکیل داده‌اند. سپس چهار نفر از مدیران و کارشناسان شرکت که نقش اصلی در تصمیم‌گیری برای سیستم اطلاعات شرکت را ایفا می‌کنند، در تحقیق مشارکت نموده‌اند. داده‌های تحقیق به‌وسیله پرسشنامه جمع‌آوری شده است و با استفاده از تکنیک تحلیل چندشاخصه فازی (روش VIKOR) تحلیل شدند. یافته‌های پژوهش نشان داد که برای شرکت مورد مطالعه، بر اساس شاخص‌های به‌دست آمده از تکنیک کارت امتیاز متوازن، سیستم‌های اطلاعات مدیریت در بخش‌های تولید و انبار عملکرد بهتری نسبت به سیستم‌های اطلاعاتی در بخش‌های فروش و مالی دارد.

اولاً نتایج این پژوهش به مدیران مورد مطالعه کمک می‌کند که از عملکرد شرکت خود بر حسب دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن آگاه شوند، و برای بهبود آن، استراتژی‌هایی تدوین کنند.

ثانیاً منابع محدود شرکت را برای بهبود شاخص‌های ناملموس و غیرمالی عملکردی به منظور کسب مزیت رقابتی تخصیص دهند.

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق ۱
۱-۱ مقدمه ۳
۱-۲ تشریح و بیان موضوع تحقیق ۳
۱-۳ ضرورت انجام تحقیق ۴
۱-۴ پرسش تحقیق ۵
۱-۵ اهداف اساسی از انجام تحقیق ۵
۱-۶ روش تحقیق و مراحل انجام تحقیق ۵
۱-۷ نهاد و یا موسساتی که می‌توانند از این یافته‌ها استفاده کنند ۶
۱-۸ نوآوری تحقیق ۶
۱-۹ توصیف اصطلاحات و واژگان کلیدی ۷
فصل دوم: مبانی نظری و ادبیات تحقیق ۹
۲-۱ بخش اول: اطلاعات ۱۱
۲-۱-۱ مقدمه ۱۱
۲-۱-۲ عصر اطلاعات ۱۱
۲-۱-۲-۱ داده ۱۴
۲-۱-۲-۲ اطلاعات ۱۴
۲-۱-۲-۳ تفاوت اطلاعات و داده ۱۶
۲-۱-۲-۴ دانش ۱۷
۲-۱-۲-۵ ارتباط بین داده، اطلاعات و دانش ۲۰
۲-۱-۳ سیستم‌ها ۲۱
۲-۱-۳-۱ مدل عمومی سیستم‌ها ۲۲
۲-۱-۳-۲ مشترکات یک سیستم ۲۳
۲-۱-۴ سیستم‌های اطلاعاتی ۲۴
۲-۱-۴-۲ اهداف و مزایای سیستم‌های اطلاعاتی ۳۲

۲-۱-۴-۳ اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی ۳۲
۲-۱-۴-۴ تفاوت سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات ۳۳
۲-۱-۴-۵ اجزای یک سیستم اطلاعاتی ۳۳
۲-۱-۵ متخصصان اطلاعاتی ۳۴
۲-۱-۶ مدل‌های ارزیابی عملکرد ۳۷
۲-۱-۶-۱ مدل‌های ارزیابی سیستم اطلاعات ۳۸
۲-۱-۷ فناوری اطلاعات ۴۱
۲-۱-۸ سیستم اطلاعات مدیریت ۴۳
۲-۱-۸-۱ وظایف سیستم اطلاعات مدیریت ۴۴
۲-۲ بخش دوم: روش‌های تصمیم‌گیری ۴۵
۲-۲-۱ مقدمه ۴۵
۲-۲-۲ شرایط حاکم بر تصمیم‌گیری ۴۷
۲-۲-۲-۱ تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان کامل ۴۷
۲-۲-۲-۲ تصمیم‌گیری در شرایط ریسک ۴۸
۲-۲-۲-۳ تصمیم‌گیری در شرایط فازی ۴۸
۲-۲-۲-۴ تصمیم‌گیری در شرایط تعارض ۴۹
۲-۲-۳ مدل‌های تحلیل تصمیم ۴۹
۲-۲-۴ مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ۴۹
۲-۲-۴-۱ تصمیم‌گیری چندمعیاره ۵۰
۲-۳ بخش سوم: کارت امتیاز متوازن ۵۸
۲-۳-۱ مقدمه ۵۸
۲-۳-۲ کارت امتیاز متوازن چیست؟ ۵۹
۲-۳-۲-۱ مراحل تهیه کارت امتیازی متوازن ۶۲
۲-۳-۲-۲ اقدامات لازم قبل از پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن ۶۳
۲-۳-۲-۳ فازهای پیاده‌سازی کارت امتیازی متوازن ۶۳

۲-۴ مروری بر مطالعات انجام شده ۶۹
۲-۴-۱ سیستم‌های اطلاعات مدیریت ۶۹
۲-۴-۲ تصمیم‌گیری ۷۱
۲-۴-۳ کارت امتیاز متوازن ۷۵
۲-۵ تحقیقاتی که تا کنون در ایران صورت گرفته است ۷۶
فصل سوم: متدولوژی تحقیق ۷۹
۳-۱ مقدمه ۸۱
۳-۲ پیاده‌سازی انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ۸۱
۳-۲-۱ روش TOPSIS ۸۱
۳-۲-۲ روش ELECTRE ۸۴
۳-۲-۳ روش ANP ۸۸
۳-۲-۴ روش VIKOR ۹۲
۳-۳ روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی ۹۶
۳-۳-۱ مقدمه ۹۶
۳-۳-۲ VIKOR فازی ۹۷
۳-۴ کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی ۱۰۳
۳-۴-۱ دیدگاه مدیریت و ارزش کسب‌وکار ۱۰۳
۳-۴-۲ دیدگاه آمادگی مواجهه با آینده (یادگیری و رشد) ۱۰۴
۳-۴-۳ دیدگاه رضایت کابر ۱۰۴
۳-۴-۴ دیدگاه مبتنی بر عملیات ۱۰۵
۳-۴-۵ ارزیابی عملکرد ۱۰۵
۳-۴-۵-۱ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه ارزش کسب‌وکار ۱۰۵
۳-۴-۶ ایجاد کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی ۱۰۷
۳-۴-۷ مزایای کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی ۱۰۸
۳-۴-۸ تفاوت بین کارت امتیاز متوازن با سایر سیستم‌های کنترلی ۱۰۸

۳-۵ محدودیت‌های مدل ۱۰۸
۳-۵-۱ محدودیت‌های روش ارزیابی ۱۰۹
۳-۵-۲ محدودیت‌های ساختاری ۱۰۹
فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها ۱۱۱
۴-۱ مقدمه ۱۱۳
۴-۲ جامعه آماری ۱۱۳
۴-۲-۱ تکنیک‌های گردآوری داده ۱۱۳
۴-۲-۲ مطالعه موردی: شرکت تولیدی سقزسازی کردستان (ون) ۱۱۴
۴-۳ مراحل انجام کار ۱۱۵
۴-۳-۱ تعیین هدف مسئله ۱۱۵
۴-۴-۲ تعیین شاخص‌های ارزیابی ۱۱۵
۴-۳-۳ تصمیم‌گیری گروهی ۱۱۶
۴-۳-۴ محاسبه وزن معیارها ۱۱۷
۴-۳-۵ تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری ۱۱۸
۴-۳-۶ محاسبه عناصر ماتریس تصمیم‌گیری و نقطه ایده‌آل مثبت و منفی ۱۱۸
۴-۴-۷ به‌دست آوردن شاخص‌های $\tilde{S}$ و $\tilde{R}$ ۱۱۹
۴-۴-۸ محاسبه‌ی شاخص VIKOR ۱۱۹
۴-۴-۹ رتبه‌بندی گزینه‌ها ۱۲۰
فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات ۱۲۳
۵-۱ مقدمه ۱۲۵
۵-۲ نتیجه‌گیری ۱۲۵
۵-۳ محدودیت‌های تحقیق ۱۲۶
۵-۴ پیشنهادات کاربردی ۱۲۷
۵-۵ پیشنهادات برای سایر محققین ۱۲۷

پیوست ۱۲۹
منابع ۱۳۵

فهرست اشکال و جداول

شکل ۱-۱ مراحل انجام تحقیق ۶

جدول ۲-۱ تفاوت عصرهای موجود در تاریخ ۱۲

جدول ۲-۲ ابعاد عصر اطلاعات ۱۳

شکل ۲-۱ سطوح مدیریت ۱۵

شکل ۲-۲ فرآیند تبدیل داده به عمل ۱۸

شکل ۲-۳ مدل SECI ۱۹

جدول ۲-۳ تفاوت بین دانش و اطلاعات ۲۱

شکل ۲-۴ مدلی از سیستم‌های اطلاعاتی ۲۴

جدول ۲-۴ گونه‌ها و ویژگی‌های نظام‌های پردازش داده‌ها ۳۱

شکل ۲-۵ تغییر نگرش توسط متخصصین اطلاعاتی در راستای افزایش بهره‌وری منابع ۳۴

شکل ۲-۶ زنجیره‌ی ارتباطی متخصصان اطلاعات ۳۷

جدول ۲-۵ مقایسه سیستم‌های ارزیابی عملکرد ۳۷

شکل ۲-۷ مدل اولیه دلون و مک‌لین ۴۰

شکل۲-۸ مدل بازنگری شده‌ی دلوین و مک‌لین ۴۰

شکل۲-۹ مدل کلی تناسب تکنولوژی با وظایف گودهیو ۴۱

شکل۲-۱۰ مفهوم سیستم اطلاعات مدیریت ۴۴

شکل۲-۱۱ مراحل انجام تصمیم‌گیری ۴۷

جدول ۲-۶ تفاوت MADM و MODM ۵۱

شکل ۲-۱۲ خصوصیات مشترک انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ۵۱

شکل ۲-۱۳ تفاوت ANP و AHP ۵۳

شکل ۲-۱۴ دسته‌بندی انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه از نظر پردازش اطلاعات ۵۸

شکل ۲-۱۵ چارچوب کارت امتیاز متوازن ۶۱

جدول ۲-۷ رابطه علت و معلولی در چهار منظر ارزیابی متوازن ۶۱
شکل ۲-۱۶ فازهای پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن ۶۵
شکل ۳-۱ مقایسه دو گزینه‌ی A_1 و A_2 در روش TOPSIS ۸۲
شکل ۳-۲ شمای کلی ANP ۸۸
شکل ۳-۳ ساختار سلسله مراتبی(a) و شبکه‌ای(b) ۹۰
شکل ۳-۴ راه‌حل ایده‌آل و توافقی ۹۲
شکل ۳-۵ نمودار یک عدد مثلثی فازی ۹۸
جدول ۳-۱ مقیاس زبانی برای اهمیت معیارها بر اساس نظر چو و چانگ ۹۸
شکل ۳-۶ اصطلاحات زبانی متناسب با درجه اهمیت هر معیار ۹۹
جدول ۳-۲ مقیاس زبانی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ۹۹
شکل ۳-۷ کارت امتیاز سیستم‌های اطلاعاتی ۱۰۳
جدول ۳-۳ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه ارزش کسب‌وکار ۱۰۵
جدول ۳-۴ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه فرآیندهای داخلی ۱۰۶
جدول ۳-۵ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه آمادگی برای مواجهه با آینده ۱۰۷
جدول ۴-۱ معیارهای اصلی ۱۱۵
جدول ۴-۲ ماتریس نظرات تصمیم‌گیرنده- معیار ۱۱۶
جدول ۴-۳ وزن‌دهی معیارهای تصمیم‌گیری ۱۱۷
جدول ۴-۴ ماتریس تصمیم‌گیری ۱۳۱
جدول ۴-۵ نقطه ایده‌آل مثبت و منفی ۱۱۸
جدول ۴-۶ مقدار سودمندی و تأسف گزینه‌ها ۱۱۹
جدول ۴-۷ محاسبه اعداد فازی شاخص‌های $\tilde{S}^*$، $\tilde{S}^-$، $\tilde{R}^*$ و $\tilde{R}^-$ ۱۱۹
جدول ۴-۸ اعداد فازی مثلثی شاخص ویکور برای گزینه‌ها ۱۱۹
شکل ۴-۱ شاخص‌های محاسبه شده‌ی روش VIKOR ۱۲۰
جدول ۴-۹ رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌های R، S و Q ۱۲۰

فصل اول:

طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه

مدیریت امروز در مواجهه با افزایش پیچیدگی تصمیم‌گیری‌ها دریافته است که سیستم‌های دستی گسترده و غیرمتمرکز و اغلب غیرمرتبط موجود، با توجه به اهمیت فوق‌العاده زیادی که اطلاعات دارد، قادر به تأمین اطلاعات مورد نیاز و ارائه‌ی آن‌ها در زمان مناسب نیستند و اغلب مدیران سازمان‌ها با انبوهی از داده‌های مختلف از سوابق اطلاعاتی روبه‌رو هستند، که برای آن‌ها در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و کنترل و هدایت صحیح و مطلوب، تأثیر چندانی ندارند. رفع تناقض مذکور و فراهم کردن مقدمات دسترسی مدیریت به یک مجموعه اطلاعاتی منظم، کامل، صحیح و قابل انعطاف در گرو تهیه مجموعه‌ای جامع، کامل و به هم پیوسته از سیستم‌ها و سازوکارهایی است که به آن سیستم اطلاعات مدیریت گفته می‌شود.

اهمیت روز افزون فناوری اطلاعات و فرصت‌هایی که برای سازمان‌ها فراهم می‌کند، باعث شده‌اند که بسیاری از کشورها از جمله ایران هزینه‌های فراوانی را به کاربرد آن در سازمان‌های خود اختصاص دهند. ورود سیستم‌های اطلاعاتی به سازمان‌ها همواره موفقیت‌آمیز و بدون دردسر نبوده است. در بسیاری از موارد سیستم‌های ایجاد شده نتوانسته‌اند انتظارات به‌جا و نابه‌جای متقاضیان (به خصوص مدیران) را برآورده سازند و همین عدم رضایت به هر حال باعث شده نه تنها مشکلات قبلی حل نشود، بلکه سیستم و سازمان دچار اختلال گردیده و علاوه بر صرف هزینه و وقت زیاد از کیفیت و بازدهی آن‌ها نیز کاسته شود.

۱-۲ تشریح و بیان موضوع تحقیق

با وجود پژوهش‌های زیادی که در زمینه پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی انجام شده، توجه کمی به مباحث سازمانی و فاکتورهای انسانی و نقش آن‌ها در پیاده‌سازی موفق این سیستم‌ها صورت گرفته است. این دو عامل در بیشتر موارد به دلیل ناملموس بودن، نادیده گرفته شده‌اند.

سیستم اطلاعات پروژه به‌کار گرفته شده در سازمان مورد مطالعه از سوی کاربران به یک اندازه مورد پذیرش قرار نگرفته و بعضاً مقاومت‌ها و انتقاداتی را به دنبال داشت و هم‌چنین هنوز با یک سیستم

اطلاعات مدیریتی ایده‌آل فاصله‌ی زیادی داشت و نیاز به تغییرات تکنولوژیکی و ساختاری داشت. با توجه به اهمیت این سیستم برای سازمان و لزوم انطباق کاربران با آن، بررسی و تبیین عوامل مؤثر بر انطباق، افزایش کارایی و حذف کامل فرآیندهای کاغذی به عنوان نیازی ضروری مطرح بود.

در علم تصمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راه کار از بین راه‌های موجود یا اولویت‌بندی آن راه کارها مطرح است، چند سالی است که روش‌های MCDM[1] جای خود را باز کرده‌اند. راه حل توافقی یا VIKOR یکی از این روش‌ها می‌باشد. امروزه برای حل مسائل پیچیده در بررسی موضوعات مختلف از جمله مسائل اقتصادی و اجتماعی، باید اولویت‌ها را تعیین کرد. به عبارت دیگر باید در خصوص اولویت‌ها به نوعی توافق برسیم. بیشتر افراد بر این باورند که زندگی آن‌قدر پیچیده است که جهت حل مسائل آن باید به روش‌های پیچیده‌ی تفکری روی آورد. البته در راستای ساده سازی علمی، باید چهارچوبی یافت که ما را قادر سازد تا در خصوص مسائل پیچیده به شیوه‌ای ساده و عملی بیاندیشیم.

۱-۳ ضرورت انجام تحقیق

امروزه محیط‌های کسب‌وکاری با چالش‌های گوناگونی از قبیل گسترده‌شدن تعاملات درونی و بیرونی سازمان، با نیاز به ارتباط بیشتر واحدهای سازمانی و ضرورت نظارت مستمر بر پیشرفت کارها و ... مواجهند. مدیران سازمان‌ها نیاز دارند که با سرعت و دقت بیشتری روند انجام امور را نظارت و پیگیری نمایند. تعاملات روزمره سازمان و حجم تبادل اطلاعات در دوره‌های کاری فشرده به اندازه‌ای افزایش یافته، که انجام و پیگیری آن‌ها به صورت دستی و سنتی عملاً خارج از توان نیروی انسانی بوده و ممکن است با مشکلات زیادی همراه شود.

هم‌چنین، انطباق سازمان با سیستم‌های اطلاعاتی ضامن موفقیت سازمان در بهره‌گیری از منافع مورد انتظار از این سیستم‌ها است. به منظور پیش‌بینی رفتار کاربران و چگونگی فرآیند انطباق با این سیستم‌ها، نیاز است که باورها و تصورات آن‌ها مورد بررسی دقیق قرار گیرد. به این وسیله می‌توان

[1] Multy Criteria Decision Making

فهمید عوامل مهم و مؤثر در شکل‌گیری باورهای کاربران کدامند و در نهایت چه تأثیری در عملکرد و خروجی‌های سازمانی بر جای خواهند گذاشت. بنابراین شناسایی شاخص‌های مهم در بهبود سیستم‌های اطلاعات مدیریتی عملی حیاتی برای هر سازمان است.

۱-۴ پرسش تحقیق

در این تحقیق فرضیه خاصی پیش بینی نشده است؛ اما مهم‌ترین سوالاتی که قرار است پس از انجام تحقیق پاسخ داده شود، به شرح زیر است:

۱. مهم‌ترین شاخص‌های سیستم اطلاعات مدیریتی از نظر خبرگان کدام است؟
۲. مهم‌ترین شاخص‌های سیستم اطلاعات مدیریتی بر اساس روش کارت امتیاز متوازن کدام است؟
۳. چگونه می‌توان با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره VIKOR بهترین سیستم اطلاعات مدیریتی را در یک سازمان پیاده‌سازی و ارزیابی نمود؟

۱-۵ اهداف اساسی از انجام تحقیق

هدف از ارائه این تحقیق رتبه‌بندی شاخص‌ها و معیارهای تأثیرگذار بر سیستم اطلاعات مدیریتی و ارائه مدل مناسب پیاده‌سازی و ارزیابی آن می‌باشد. برای این منظور عوامل مؤثر بر سیستم اطلاعات که تأثیر آن‌ها معنادار است را با استفاده از دیگر تحقیقات، کارت امتیاز متوازن[۲] و نظر خبرگان مشخص نموده و گزینه‌ها و معیارهای تعیین شده را به وسیله روش VIKOR رتبه‌بندی کنیم.

در نهایت بر اساس درجه‌بندی ضرائب اهمیت هر معیار، مدل پیشنهادی را به سازمان ارائه می‌دهیم.

۱-۶ روش تحقیق و مراحل انجام تحقیق

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، در گام اول عوامل مؤثر بر ارزیابی سیستم‌های اطلاعات مدیریتی با استفاده از ادبیات تحقیق و نظرسنجی از خبرگان مشخص شده است. در ادامه و پس از

[۲] Balanced Scorecard

وزن‌دهی به این عوامل، پرسشنامه‌های مربوطه طراحی و جهت تکمیل در اختیار خبرگان قرار داده شد. در نهایت با استفاده از رویکرد ویکور در محیط فازی، انواع سیستم‌های اطلاعاتی در بخش‌های فروش، انبار، تولید و مالی رتبه بندی شدند.

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، روش‌هایی هستند که با استفاده از معیارهای کمّی و کیفی چندگانه به رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری پرداخته و تصمیم‌گیرندگان را در انتخاب یاری می‌کنند.

روش‌های متعددی برای تصمیم‌گیری با چندین معیار ارائه شده است. در این مطالعه، برای رتبه‌بندی سیستم‌های اطلاعات مدیریتی، از تکنیک ویکور فازی استفاده شده است.

شکل ۱-۱: مراحل انجام تحقیق

۱-۷ نهاد و یا موسساتی که می‌توانند از این یافته‌ها استفاده کنند

تمامی شرکت‌ها و سازمان‌ها که دارای سیستم‌های اطلاعاتی هستند و یا مایل به ارتقای سیستم خود هستند می‌توانند از نتایج این مطالعه بهره‌مند شوند.

۱-۸ نوآوری تحقیق

ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی تا کنون با استفاده از روش‌های متعددی انجام شده است، اما انجام این کار توسط روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و ادغام آن با کارت امتیاز متوازن روش نوینی است که

تا کنون انجام نشده است. در واقع در این پژوهش از نظر نخبگان این شرکت و استفاده از نظرات افراد درگیر با سیستم در ارزیابی سیستم کنونی و ارائه‌ی سیستم ایده‌آل آن‌ها استفاده شده است.

۱-۹ توصیف اصطلاحات و واژگان کلیدی

سیستم اطلاعات مدیریتی: سیستم‌های اطلاعات مدیریت، اطلاعات مربوط به زمان گذشته و حال را گردآوری می‌کند، امکان پیش‌بینی آینده را فرآهم می‌آورد و اطلاعات مورد نیاز مدیران را در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد تا بتوانند تصمیمات مقتضی را اتخاذ کنند.

اصطلاحات زبانی- فازی: از طریق این اصطلاحات می‌توان ارزش یک متغیر در قالب کلمات یا جملات بیان کرد. [۲۶]

ماتریس تصمیم‌گیری: برای نشان دادن میزان اهمیت نسبی یک عنصر در یک گزینه، از نظر تصمیم‌گیرتدگان از ماتریسی استفاده می‌شود که ماتریس مقایسات تصمیم‌گیری نامیده می‌شود. در این ماتریس اهمیت نسبی معیارها برای گزینه‌ها از دید خبرگان سنجیده می‌شود.

کارت امتیاز متوازن:کارت امتیاز متوازن تکنیکی جهت تبدیل استراتژی به عمل می‌باشد، به عبارت دیگر تکنیکی برای عملیاتی ساختن آرمان، مأموریت، استراتژی‌های سازمان‌ها بوده و به‌دنبال پاسخگویی به این موضوع است که اساساً چه کارهایی باید انجام شود و چه شاخص‌هایی می‌بایست مورد ارزیابی قرار گیرد.

فصل دوم:

مبانی نظری و ادبیات تحقیق

۲-۱ بخش اول: اطلاعات

۲-۱-۱ مقدمه

ظهور فناوری اطلاعاتی و ارتباطی و نفوذ آن‌ها بر ابعاد زمانی و مکانی جامعه، باعث پیدایش مفاهیمی همچون عصر اطلاعات و جامعه اطلاعاتی شده است. در عصر اطلاعات و در جامعه اطلاعاتی، مفاهیمی نظیر داده‌ها، اطلاعات و دانش از جمله مفاهیم متداولی هستند که بدون وجود و استفاده صحیح از آن‌ها، انجام کارها مشکل و حتی غیر ممکن می‌گردد.

امروزه به دلیل افزایش تغییرات محیطی، سازمان‌ها جهت انجام وظایف محوله خود به اطلاعات صحیح و به‌موقع نیاز بیشتری دارند. سیستم‌های اطلاعاتی می‌توانند نیاز سازمان‌ها به اطلاعات را از طریق به‌کارگیری فناوری‌های مختلف اطلاعاتی و ارتباطی برطرف نماید. در هر سطح از سازمان شاهد به‌کارگیری انواع خاصی از سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشیم که می‌تواند تاثیرات مختلفی بر سازمان و ارکان آن به‌جا بگذارد.

در این فصل به تشریح مبانی و مفاهیم کلیدی سیستم‌های اطلاعاتی می‌پردازیم تا درک روشنی از سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری‌های اطلاعاتی فراهم نموده و اثرات سیستم‌های اطلاعاتی بر سازمان را مشخص نماییم.

۲-۱-۲ عصر اطلاعات

به طور کلی پیشرفت‌های بشر در قالب سه عصر کشاورزی، صنعت و اطلاعات دسته‌بندی می‌شود.

عصر کشاورزی با هدف تهیه و تأمین غذا به‌وقوع پیوست. عصر صنعت که هنوز هم در برخی از کشورها حاکمیت دارد، پس از عصر کشاورزی شکل گرفت و نیاز بشر با ابزار و مواد اولیه را برطرف نمود. عصر اطلاعات که مشخصه‌ی آن حضور قدرتمند رایانه در عرصه‌های مختلف زندگی بشر است، در دهه ۹۰ میلادی و با همگانی شدن استفاده از اینترنت وارد نقطه عطف خود شد و به سرعت در حال سیر مراحل تکاملی خود می‌باشد.

جدول ۱-۲: تفاوت عصرهای موجود در تاریخ

ویژگی	عصر کشاورزی	عصر صنعتی	عصر اطلاعات
دوره زمانی	۱۸۰۰>t	۱۸۰۰<t<۱۹۵۷	t>۱۹۵۷
اکثریت کارکنان	کشاورزان	کارکنان صنایع	کارکنان دانشی
مشارکت	افراد و زمین	افراد و ماشین	افراد و افراد
ابزار عمده	ابزارهای سنتی	ماشین	فناوری اطلاعات

پبا گسترش فناوری اطلاعاتی و ارتباطی و پیدایش اینترنت و افزایش اهمیت اطلاعات در زندگی و کسب‌وکار روزانه، به مرور زمان جامعه اطلاعاتی را خواهیم دید. جامعه اطلاعاتی، جامعه‌ای است که در آن اطلاعات، دارای نقش اساسی در تمامی مراحل زندگی می‌باشد. به‌عبارت دیگر، جامعه اطلاعاتی، جامعه‌ای است مبتنی بر اقتصاد اطلاعاتی و فرهنگ اطلاعاتی .

منظور از اقتصاد اطلاعاتی، اقتصادی است که در آن اطلاعات به‌عنوان عامل مولد ثروت تلقی می‌شود و در کنار دیگر بخش‌های اقتصادی نظیر بخش صنعت، کشاورزی و خدمات کارکرد خاص خود را دارا می‌باشد. فرهنگ اطلاعاتی فرهنگی است که در آن گردش، توزیع، تسهیم و استفاده درست از اطلاعات ارزش تلقی می‌شود.

بنابراین در عصری که با نام‌های مختلفی چون عصر اطلاعات، عصر رایانه، عصر ارتباطات و ... نامیده می‌شود، اطلاعات، عامل تعیین‌کننده و کلید موفقیت هر سازمانی محسوب می‌شود. ویژگی‌های عمده عصر اطلاعات به شرح زیر است:

- ظهور جامعه مبتنی بر اطلاعات
- وابستگی سازمان‌ها و شرکت‌ها به فناوری اطلاعات برای انجام فعالیت‌هایشان
- تغییر فرآیندهای کاری جهت افزایش بهره‌وری
- استفاده از فناوری اطلاعات برای مهندسی مجدد کسب‌وکار
- بهره‌گیری محصولات و خدمات از فناوری اطلاعات [۱]

- دسترسی به اطلاعات لازم در زمان مناسب
- ارتباطات از راه دور
- رشد زیرساخت‌ها برای بهره‌مندی از فناوری اطلاعات
- تغییر ساختارهای شغلی از فعالیت‌های مبتنی بر صنعت به فعالیت‌های مبتنی بر اطلاعات [۲]

در سال ۱۹۸۸ سه تن از اساتید دانشگاه هاروارد خصوصیات سازمان‌های عصر اطلاعات را بر اساس سه بعد پیش‌بینی نمودند. این سه بعد شامل ساختار سازمانی، منابع انسانی و فرآیندهای مدیریتی می‌باشد. با وجود گذشت سال‌ها از این پیش‌بینی نتایج آن تا حد زیادی محقق شده است. در جدول زیر نتایج این پیش‌بینی نشان داده شده است.

جدول ۲-۲: ابعاد عصر اطلاعات [۲۷]

بعد	خصوصیات
ساختار سازمانی	• سازمان‌ها به‌طور همزمان از مزایای سازمان در مقیاس کوچک و بزرگ بهره‌مند می‌شوند. سازمان‌های بزرگ، ساختاری منعطف و پویا دارند. • تمایز بین کنترل متمرکز و غیرمتمرکز مشخص نیست. • تمرکز بر فرآیندها و پروژه‌ها، جایگزین تمرکز بر وظایف و رویه‌های استاندارد شده می‌گردد.
منابع انسانی	• کارکنان متخصص‌تر، مستقل‌تر و موقتی‌تر هستند. • محیط کار جذاب و هیجان انگیز است. • میزان دستمزد افراد به‌طور مستقیم با میزان مشارکت آن‌ها مرتبط است.
فرآیندهای مدیریت	• تصمیمات به‌خوبی درک می‌شوند. • کنترل از روابط گزارش‌دهی مجزا است. • کامپیوترها از خلاقیت و نوآوری در همه سطوح سازمان حمایت می‌کنند.

۲-۱-۲-۱ داده

داده از فعل لاتین do, dare به معنای "دادن" مشتق شده است و مناسب‌ترین کاربرد را برای بیان حقایق غیرمنظم و ناآگاهانه دارد. [۳]

داده شامل توصیف مقدماتی از اشیا و رویدادها، فعالیت‌ها و مبادلات است که ثبت، طبقه‌بندی و ذخیره شده‌اند ولی طوری مرتب نشده‌اند که معنی خاصی را برسانند و می‌توانند به‌صورت عددی، حرفی، شکلی و صدایی باشند. [۲۸] داده شامل حقایق ساختار نیافته درباره رویدادها، اهداف یا افراد است. [۲۹]

به‌طور خلاصه می‌توان گفت داده‌ها آمار، ارقام و واقعیت‌های خام و پردازش نشده هستند. برای مثال، تاریخ، مبلغ یک صورت حساب یا چک، جزئیات لیست حقوق، تعداد وسایل نقلیه‌ای که از عوارضی عبور کرده‌اند و ... نمونه‌هایی از داده به‌شمار می‌آیند.

۲-۱-۲-۲ اطلاعات

اطلاعات از فعل لاتین inform, informare به معنای "شکل دادن" مشتق شده است. [۳]

اطلاعات عبارتند از مجموعه‌ای از داده‌ها که در ذهن دریافت‌کننده‌ی آن‌ها ایجاد معنی می‌کنند. اطلاعات باید به دریافت‌کننده چیزی را ارائه نماید که تا به حال نمی‌دانست و نمی‌توانست پیش‌بینی کند. [۴] به عبارت دیگر اطلاعات داده‌هایی هستند که پردازش، تبدیل و ترکیب شده‌اند تا شکل معین و معناداری بگیرند و آگاهی بیشتری را به فرد منتقل کنند. [۳۰]

اطلاعات یعنی انتخاب داده‌ها، خلاصه کردن آن‌ها و ارائه‌ی آن به‌نحوی که برای دریافت‌کننده مفید و سودمند باشد. [۲۹]

۲-۱-۲-۲-۱ ویژگی اطلاعات در سطوح مدیریتی

هر سطح نیازهای اطلاعاتی خاص خود را دارد.

۱. اطلاعات سطوح راهبردی:

این اطلاعات مرتبط با هدف یا راهبردهای سازمان است و برای تصمیمات مدیریت حیاتی است و

می‌تواند به سیاست‌های دراز مدت سازمان تعبیر شود. از ویژگی عمده‌ی اطلاعات راهبردی :

- کاملاً بیرونی هستند (اکثر اطلاعات مورد نیاز درباره‌ی محیط است)
- مربوط به آینده هستند.
- کیفیت و کمیت را در نظر دارد (نظریات، قضاوت‌ها، بینش‌ها و مشاهدات)
- کاملاً غیر رسمی هستند.
- چند بعدی هستند. [۵]

۲. اطلاعات سطوح راهکاری:

در این سطح اطلاعات، برنامه‌ریزی عملیات اجرائی سازمان را به عنوان بخشی از تصمیم مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و معمولاً مربوط به دوره‌های کوتاه‌مدت و یا میان‌مدت است، و مدیران این سطح کوشش خود را در تصمیم‌گیری‌های راهکاری متمرکز می‌نمایند.

۳. اطلاعات سطوح عملیاتی:

برنامه‌های عملیاتی در مقیاس زمانی کوتاه‌تری برنامه‌ریزی می‌شوند، مانند برنامه‌های روزانه. اگرچه این اطلاعات درون سازمانی است، اما گاهی اوقات تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد .

شکل۲-۱: سطوح مدیریت

۲-۱-۲-۳ تفاوت اطلاعات و داده

بر خلاف باور عامیانه، واژه‌ی اطلاعات با داده بسیار متفاوت است. برای فهم معنای واقعی اطلاعات و عدم اختلاط آن با داده، در آغاز تعریفی از این دو را ارائه می‌نماییم.

- داده هر چیزی که بتواند یک پدیده را تعریف کند یا به ما بشناسد. داده ویژگی‌های یک پدیده یا رخداد را تعریف می‌کند و بعدی از آن پدیده را نمایان می‌سازد. داده به خودی خود کابردی ندارد، ولی دارای مفهوم است.
- اطلاعات بر اساس یک ساختار به‌وجود می‌آید، به این صورت که از جمع‌آوری و پردازش داده‌ها حاصل می‌شود. در واقع می‌توان گفت اطلاعات تابعی از داده‌ها می‌باشد.

تبدیل داده‌ها به اطلاعات، توسط یک پردازنده‌ی اطلاعات انجام می‌شود. این پردازنده می‌تواند شامل عناصر رایانه‌ای، عناصر غیررایانه‌ای یا ترکیبی از آن دو باشد.

در واقع اطلاعات به داده‌های خام برای استفاده در تصمیم‌گیری‌های خاص[۳] معنا می‌بخشند. [۳۱]

اطلاعات در هر شرایطی دارای ویژگی‌های خاصی است که مهم‌ترین آن به شرح زیر است:

۱. صحت[۴] اطلاعات: اطلاعات می‌تواند صحیح یا غلط باشد که در صورت غلط بودن، تولیدکننده‌ی اطلاعات ضررآور است.
۲. شکل اطلاعات: اطلاعات می‌تواند به شکل‌های مختلفی مانند اطلاعات عددی، متنی و ... باشد.
۳. تناوب یا تکرار اطلاعات: اطلاعات معمولاً هر چند وقت یکبار تکرار می‌شوند، مانند ترازنامه‌های سالیانه، حقوق و دستمزد ماهیانه . و...
۴. مربوط بودن[۵] اطلاعات: اطلاعات وقتی مربوط محسوب می‌شوند که برای وضعیت خاصی مورد نیاز باشد.

---

[۳] Specific Decision
[۴] Accuracy

۵. کامل بودن[۶] اطلاعات: اطلاعات وقتی کامل است که تمام نیازهای مصرف کننده را برطرف کند.

۶. به هنگام بودن اطلاعات: اطلاعات باید به اقتضای زمانش باشد.

۷. مبدأ اطلاعات: اطلاعات می‌تواند از منابع داخلی یا خارجی سازمان باشد.

۸. افق زمانی اطلاعات: اطلاعات ممکن است مربوط به حال، آینده یا گذشته باشد.

۲-۱-۲-۴ دانش

دانش شامل آگاهی و درک مجموعه‌ای از اطلاعات و این‌که چگونه این اطلاعات می‌تواند به بهترین نحو به‌کار گرفته شود، می‌باشد. [۴] دانش مجموعه‌ای از اطلاعات مناسب ساخت‌یافته در حوزه‌ی معین است. می‌توان گفت دانش شکلی غنی‌شده و بارورشده‌ی اطلاعات می‌باشد که همواره با فهمیدن چگونگی و چرایی است.

به‌طور کلی دو نوع دانش وجود دارد، یکی "دانش آشکار[۷]" و دیگری "دانش ضمنی[۸]" که برای اولین بار توسط پولانی[۹] مطرح شد. [۳۲] دانش آشکار دانش رسمی است که می‌توان آن را در گروه اطلاعات، طبقه‌بندی کرد و در قالب مدارک و اسناد سازمان یافته می‌باشد. دانش ضمنی، دانش شخصی است که ریشه در تخصص افراد دارد و به‌طور مستقیم و به‌صورت رودررو مبادله و به اشتراک گذاشته می‌شود. یعنی دانش ضمنی می‌تواند به روش موثر و مستقیم‌تری انتقال یابد ولی کسب دانش آشکار به‌صورت غیرمستقیم است. [۳۳]

دانش ضمنی و آشکار مکمل یکدیگرند و این بدین معناست که برای ایجاد دانش هر دوی آن‌ها ضروری هستند. از این رو آن‌چه ما دانش می‌خوانیم از طریق تعامل بین دانش آشکار و ضمنی ایجاد می‌شود. [۱]

---

[۵] Relevance
[۶] Completeness
[۷] Explicit Knowledge
[۸] Tactic Knowledge
[۹] Polanyi

شکل ۲-۲: فرآیند تبدیل داده به عمل

به عقیده‌ی نونکا و تاگوچی[۱۰] دانش سازمانی از طریق تعامل اجتماعی میان دانش ضمنی و آشکار توسعه می‌یابد و با توجه به این فرض اساسی که دانش به‌عنوان سرمایه‌ی اصلی سازمان، مستلزم هماهنگی این دو نوع دانش است، مدل حلزونی دانش[۱۱] را مطرح کردند. مراحل تبدیل دانش به‌شرح زیر است:

۱. از دانش ضمنی به دانش ضمنی (اجتماعی کردن[۱۲]):

زمانی که افراد مستقیماً دانش ضمنی خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارند، رابطه‌ی نزدیک میان دو فرد ایجاد می‌شود که ضمن آن دانش نهفته غنی‌تر از طریق مشارکت ذهنی در آنان به‌وجود می‌آید. مثلاً از طریق ارتباط رودررو و شرکت در سمینارها.

۲. از دانش ضمنی به دانش آشکار(بیرونی‌سازی[۱۳]) :

کدگذاری و رمزبندی تجربه و بینش به‌شکلی که قابل استفاده‌ی دیگران باشد. در این مرحله دانش غیرمکتوب به دانش مدون تبدیل می‌شود. مثلاً از طریق نوشتن مقاله و تجربیات شخصی. چالش اصلی در مدیریت دانش، تبدیل دانش ضمنی به آشکار است.

۳. از دانش آشکار به دانش آشکار(ترکیب[۱۴]):

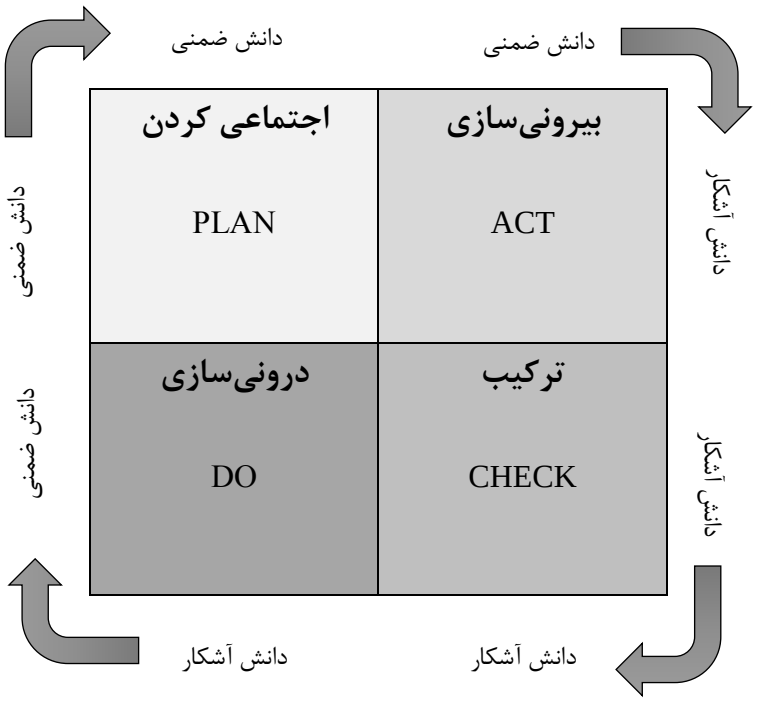
---

[۱۰] Nonaka & Takeuchi
[۱۱] SECI
[۱۲] Socialization
[۱۳] Externalization

ترکیب بخش‌های مختلف دانش آشکار و ارائه‌ی آن به شکلی تازه. مثلاً اطلاعات مختلف در یک زمینه‌ی خاص را از بخش‌ها و دپارتمان‌های مختلف سازمان گرفته و جمع‌آوری کنیم و در یک گزارش بگنجانیم.

۴. از دانش آشکار به دانش ضمنی (درونی‌سازی[۱۵]):

افراد با خلاقیت‌های ذهنی خود از نظریات آشکار ، دانش جدیدی ایجاد کنند. مثلاً با خواندن گزارش کارگاه، تجربه‌ای جدید را با تجربه‌های پیشین ترکیب کنند.



شکل۲-۳: مدل SECI

[۱۴] Combination

[۱۵] Internalization

۲-۱-۲-۵ ارتباط بین داده، اطلاعات و دانش

تمایز بین داده، اطلاعات و دانش عمدتاً، در ادبیات موضوع به چشم می‌خورد. در حالی که این سه اصطلاح در عمل به جای هم به‌کار می‌روند. [۲۲]

با وجود این درک ارتباط بین اطلاعات و دانش مهم است: به‌خصوص در هزاره‌ای که با وفور داده‌ها و اطلاعات مواجه هستیم و دسترسی آسان به حجم عظیمی از اطلاعات، آن‌ها را ظاهراً بی‌اهمیت جلوه می‌دهد. با این اوصاف آن‌چه مهم است، تمرکز روی الگوهایی از اطلاعات است که دانش می‌آفرینند و از این طریق به خلق شگفتی می‌پردازد.

داده صرفاً شامل حقایقی عینی خام است، در حالی که اطلاعات به‌عنوان داده‌های ساختاریافته و سازماندهی شده بوده و دانش می‌تواند به‌عنوان ارزش و معنایی که به اطلاعات از طریق ذهن افراد داده می‌شود، درنظر گرفته می‌شود.

در سیستم‌های اطلاعاتی، دو دیدگاه مهم در مورد ارتباط بین داده‌ها، اطلاعات و دانش وجود دارد.

دیدگاه اول- عنوان می‌کند که داده‌ها، حقایق ساده‌ای هستند که به اطلاعات تبدیل می‌شوند. به‌عبارت دیگر، اطلاعات ترکیبی از داده‌ها در ساختارهای با مفهوم است. زمانی‌که این ساختارها در زمینه‌ای خاص قرار می‌گیرند، به دانش تبدیل می‌شوند. این دیدگاه فرض می‌کند در یک نظم خطی، داده‌ها، اطلاعات را تولید می‌کنند و اطلاعات دانش را به‌وجود می‌آورند.

از این دیدگاه فرآیند تبدیل داده به اطلاعات و اطلاعات به دانش می‌تواند به‌شرح زیر باشد:

- علائم و آمار خام نماینگر "داده‌ها" می‌باشند.
- داده‌ها با تغییر مغهومی تبدیل به "اطلاعات" می‌شوند.
- با ترکیب و تلفیق شبکه‌ای شدن اطلاعات، "دانش" به‌وجود می‌آید.

دیدگاه دوم- با دیدگاه اول کاملاً متفاوت است و در تقابل با آن قرار دارد و بیان می‌کند که داده، بعد از دانش و اطلاعات، در آخر کار شکل می‌گیرد. مثلاً اگر به ما گفته شود که دمای اتاق ۷۵ درجه فارنهایت است و ما دانش قبلی در مورد معیار درجه فارنهایت نداشته باشیم، نمی‌توانیم برداشتی در مورد دما داشته باشیم. ۷۵ درجه فارنهایت یک داده است، اما تا زمانی که دانشی در مورد فارنهایت نداشته باشیم، نمی‌توانیم منظور آن را درک کنیم. این دیدگاه عنوان می‌کند که قطعات جداگانه‌ای از حقایق ساده وجود ندارد، مگر این‌که فرد، خودش آن را به‌وجود آورد. بنابراین زمانی که از یک ساختار برای ارائه‌ی اطلاعات استفاده شود، داده می‌تواند شکل گیرد. [۶]

برای درک بهتر تفاوت بین اطلاعات و دانش، تفاوت‌های این دو در جدول زیر آورده شده است. [۷]

جدول۲-۳: تفاوت بین دانش و اطلاعات

اطلاعات	دانش
مجموعه‌ای از داده‌ها در زمینه خاص	مجموعه‌ای از اطلاعات به اضافه تجربیات مربوطه
به دانش منتهی می‌شود.	به عمل منتهی می‌شود.
بیشتر به شکل عینی است.	به شکل عینی و ذهنی است.
برای تبدیل به دانش باید با تجربه درهم آمیزد.	تنها بخشی از دانش قابل تبدیل شدن به دانش است.
اطلاعات را می‌توان گردآوری، سازماندهی و اشاعه کرد.	دانش برای گردآوری، سازماندهی و اشاعه نیاز به تبدیل شدن دارد.
به افزایش آگاهی می‌انجامد.	به اعتلای عمل می‌انجامد.
به توصیف، تعریف یا چشم‌انداز مربوط می‌شود. (چه چیزی، چه کسی، کجا، چه زمانی)	راهبردها، عمل، شیوه یا رویکرد را در بر می‌گیرد. (چگونه)
اطلاعات در سطح محدود می‌تواند پذیرش داشته باشد.	دانش پذیرش جهانی دارد.

۲-۱-۳ سیستم‌ها

واژه‌ی سیسستم از کلمه‌ی یونانی systema مرکب از syn به معنای «با هم» و histanai به معنای «سبب برای» مشتق شده است. [۸] از دیدگاه رابینز سیستم عبارت است از اجزای پیوسته و مرتبط به‌هم که به نحوی تنظیم گردیده‌اند که یک کل متشکل از تک تک اجزا را به وجود می‌آورند. [۹]

سیستم یا سامانه گروهی از عناصر می‌باشد که برای رسیدن به هدفی مشترک و مشخص با هم ترکیب می‌شوند.

به‌طور کلی در هر سیستم پنج عنصر وجود دارد: ورودی، خروجی، تبدیل، کنترل، اهداف

روند یک سیستم به‌گونه‌ای است که ورودی به خروجی تبدیل می‌شود. در این بین، مکانیسم کنترل، فرآیند تبدیل را برای اطمینان از رسیدن به اهداف سیستم، زیر نظر قرار می‌دهد. مکانیسم کنترل توسط حلقه‌ی بازخورد به جریان منابع متصل می‌شود، به‌طوری که حلقه‌ی بازخورد اطلاعات را از خروجی سیستم کسب می‌نماید و آن را برای مکانیسم کنترل قابل دسترسی قرار می‌دهد. مکانیسم کنترل ، علائم بازخورد را با اهداف تطبیق می‌دهد و منجر به علائمی در عنصر ورودی می‌شود، تا وقتی که نیاز است، سیستم عملیاتش را تغییر دهد. برای مثال زمانی که سیستم ما یک کارخانه‌ی داروسازی باشد، ورودی شامل مواد اولیه، دستگاه‌های صنعتی و ... می‌باشد و فرآیندهای مشخصی این ورودی‌ها را به خروجی که همان دارو می‌باشد، تبدیل می‌نماید.

سیستم‌ها از نظر نوع ارتباطشان با محیط پیرامون خود، به دو دسته‌ی باز و بسته تقسیم می‌شوند. سیستم باز، سیستمی است که با محیط پیرامون خود ارتباط دارد و سیستم بسته، سیستمی است که فاقد این ارتباط می‌باشد.

۲-۱-۳-۱ مدل عمومی سیستم‌ها

ایده‌ی مشاهده‌ی هر چیز به عنوان یک سیستم، اولین بار توسط ون برتالنتی[۱۶] که یک زیست‌شناس آلمانی بود، در سال ۱۹۹۳ ارائه شد. او این روش نوین را "تئوری عمومی سیستم‌ها[۱۷]" نام‌گذاری کرد. بعدها کنت بولدینگ[۱۸] تئوری عمومی سیستم‌ها را به روشی دیگر ارائه نمود و دو رویکرد را در توصیف

[۱۶] Von Bertallanfy
[۱۷] General Systems Theory
[۱۸] Kenneth Boulding

این تئوری در نظر گرفت. در نهایت حاصل نگرش سیستمی استفاده از مدل‌ها برای توصیف پدیده‌ها شد، که "مدل عمومی سیستم‌ها" نام گرفت. [۳۵]

یک مدل چکیده‌ی چیزی است که یک موجود[۱۹] نامیده می‌شود. موجودیت‌ها اشیای متمایز از هم هستند که اطلاعاتی درباره‌ی آن‌ها جمع و در پایگاه داده ذخیره می‌شود. به طور کلی در هر زمینه‌ای که سازمان نیاز دارد، داده‌ای درباره‌ی آن ذخیره می‌شود. چهار نوع مدل وجود دارد: داستان‌وار، فیزیکی، گرافیکی و ریاضی. همه‌ی این مدل‌ها اجازه‌ی درک و فهم بهتر و ارتباط برقرار کردن با Entity را به کاربر می‌دهد.

ارزش حقیقی مدل عمومی سیستم‌ها، هنگامی نمایان می‌شود که فرد تازه فارغ‌التحصیل شده، کار خود را آغاز کند. مدل به فرد برای تنظیم فعالیتش کمک خاهد کرد. در آغاز، هر چیزی تازه خواهد بود اما چهره‌های جدید، تسهیلات جدید، واژگان جدید و ... هیچ فردی را شگفت‌زده نخواهد کرد، زیرا مدل، یک تصویر ذهنی را از آن‌چه مورد انتظار است، برای فرد فراهم می‌کند.

۲-۱-۳-۲ مشترکات یک سیستم

ایمگارت[۲۰] مشترکات سیستم‌ها را به صورت زیر مدون کرده است .

۱. سیستم‌ها همگی در زمان و مکان وجود دارند.
۲. سیستم‌ها همگی به سمت موقعیت تصادفی و بی‌نظمی که سرانجام آن آنتروپی[۲۱] و ایستائی است، میل دارند.
۳. مرزی فرضی عناصر درونی همه‌ی سیستم‌ها را از عناصر خارج سیستم جدا می‌کند.
۴. همه‌ی سیستم‌ها دارای محیطی هستند که عناصر آن، عناصر خارج سیستم محسوب می‌شوند.
۵. همه‌ی سیستم‌ها عواملی دارند که بر ساخت و عملکرد سیستم اثر می‌گذارند.

[۱۹] Entity
[۲۰] Aymgart
[۲۱] Entropy

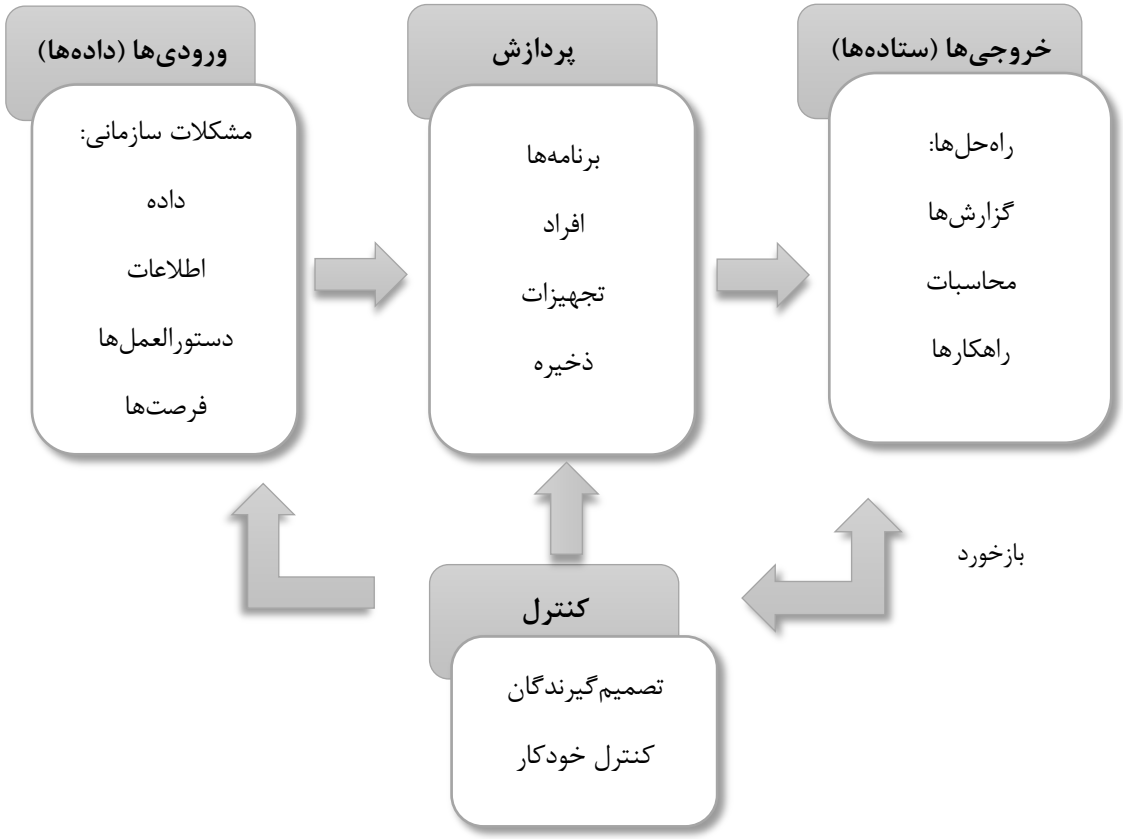
۶. عوامل درون سیستمی را متغیر و عوامل درون محیط آن را پارامتر می‌خوانند.

۷. به‌استثنای کوچکترین سیستم، بقیه سیستم‌ها زیرسیستم می‌باشد. [۸]

۲-۱-۴ سیستم‌های اطلاعاتی

سیستم‌های اطلاعاتی، شامل فناوری اطلاعات، داده‌ها، رویه‌های پردازش داده‌ها و افرادی است که داده‌ها را جمع‌آوری و پردازش می‌کنند. [۳۶] سیستم‌های اطلاعاتی مجموعه‌ای از منابع اطلاعات است که برای جمع‌آوری، پردازش، نگهداری و به کارگیری، به اشتراک‌گذاری، توزیع یا در اختیار گذاشتن اطلاعات طراحی شده است. [۳۷]

شبیه هر سیستم دیگری سیستم‌های اطلاعاتی شامل درونداد یا داده‌ها (داده‌ها و دستورالعمل‌ها)، برونداد (گزارش‌ها و محاسبات)، جزء پردازش برای تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها توسط کاربران یا سیستم‌های دیگر و سازوکار بازخور که عملیات را کنترل می‌کند، می‌باشد. [۲۸]



شکل۲-۴: مدلی از سیستم‌های اطلاعاتی

۲-۱-۴-۱ انواع سیستم‌های اطلاعاتی

سیستم‌های اطلاعاتی انواع متعددی دارند که به تدریج طی چهل، پنجاه سال اخیر با سرعت رشد خیره کننده‌ای به وجود آمده و گسترش یافته‌اند. این سیستم‌ها عبارتند از:

۱. سیستم پردازش تعاملات (TPS[۲۲])

در قلب هر سازمانی سیستم‌هایی وجود دارند که وظیفه‌ی اصلی آن‌ها ثبت اطلاعات روزانه، ایجاد اطلاعات جدید بر اساس اطلاعات تراکنشی، ذخیره‌ی اطلاعات تراکنشی و اطلاعات به دست آمده از آن و ارائه‌ی اطلاعات به کاربران مورد نظر است. سیستم پردازش تعاملات نیز از همین نوع هستند. سیستم‌های مالی، انبارداری، حضور غیاب، منابع انسانی و ... مثال‌هایی از این سیستم می‌باشند.

سیستم‌های پردازش تعاملات سیستم‌هایی هستند که عملیات روزمره‌ی درون سازمان را پردازش می‌کنند. یک سیستم تراکنش دارای نقاط واسطی برای ورود داده و همچنین دارای پایگاه داده‌ای برای ثبت اطلاعات سازمانی است.

به طور کلی در هر سازمانی یک سری رخداد وجود دارد که برای سازمان حیاتی است، لذا باید از این اطلاعات به بهترین شکل استفاده شود. از نظر تنوع این سیستم‌ها بیشترین تنوع را دارند.

TPSها سیستم‌های ساده‌ای هستند و پیچیدگی خاصی ندارند و ترکیب بیشتر آن‌ها در جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد. این سیستم بیشتر رخدادهایی را ثبت می‌کنند که در ارتباط با بیرون سازمان باشد. به عنوان مثال به سیستم دریافت و پرداخت بانک‌ها می‌توان اشاره کرد.

[۲۲] Transaction Processing System

TPSها کاملاً ساخت‌یافته هستند و اهداف و منابع آن‌ها از قبل تعیین شده است. از کار افتادن TPS، گاهی مساوی با ورشکستگی سیستم است. به‌طور کلی TPS بستری را فراهم می‌کند که این سیستم‌ها بر آن بنا می‌شود. در حین کار با این سیستم نیازی به تصمیم‌گیری مدیریتی نمی‌باشد.

۲. سیستم اتوماسیون اداری (OAS[۲۳])

سیستم اتوماسیون اداری، وظیفه‌ی برقراری ارتباطات داخلی سازمان و همچنین ارتباط افراد سازمان با خارج از سازمان را عهده‌دار است. این ارتباط به بهبود هماهنگی فعالیت‌ها کمک می‌کند.

درحقیقت OAS عبارت است از کاربرد IT به منظور تسهیل امور مربوط به دفاتر یا ادارات، به صورتی که امور سنتی دفاتر به شکل کاملاً مدرن و با استفاده از فناوری انجام گیرد، که نتیجه‌ی آن تسریع تعاملات و امور مربوط به دفاتر است.

این سیستم که به سیستم روال عادی اداری نیز مشهور است، یک ابزار ارتباطی است که عناصر کلیدی آن عبارتند از: سیستم داده پردازی برای نوشتن پیغام‌های مکتوب، سیستم پست الکترونیکی برای برقراری ارتباط مستقیم با سایر افراد، سیستم زمان‌بندی کارها برای تنظیم جلسات، سیستم فاکس، مجله‌ی الکترونیکی، کنفرانس کامپیوتری، ویدئوتکس، نشر کامپیوتری و ... .

به کمک سیستم اتوماسیون اداری، امکان کار از راه دور و کار در خانه را فراهم می‌شود و در وقت و هزینه صرفه‌جویی به عمل می‌آید. این سیستم به ثبت و ضبط دانش تخصصی و اطلاعات کارشناسی می‌پردازد.

۳. سیستم اطلاعات مدیریت (MIS[۲۴])

[۲۳] Office Automation System

[۲۴] Management Information System

وقتی مدیر یک سازمان می‌خواهد تصمیم بگیرد، داده‌های فراوانی که اغلب مفید نیستند، در اختیار دارد. این داده‌ها باید پالایش و معنی‌دار شوند و به اطلاعات مفید تبدیل شوند.

دانش سیستم‌های اطلاعات مدیریت، اطلاعات مربوط به زمان گذشته و حال را گردآوری می‌کند، امکان پیش‌بینی آینده را فرآهم می‌آورد و اطلاعات مورد نیاز مدیران را در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد تا بتوانند تصمیمات مقتضی را اتخاذ کنند.

۴. سیستم گزارش مدیریت (MRS[۲۵])

در سیستم گزارش‌دهی مدیریت، برای سطوح گوناگون مسئولیت، گزارش‌هایی متناسب با قلمروی مسئولیت تنظیم می‌شود. متداول‌ترین انواع این گزارش‌ها عبارتند از: گزارش‌های تطبیقی، افقی، عمودی، متوازن، فرابینی و نظارتی مغایرت‌ها و استثناءها.

- در گزارش تطبیقی، پس از مقایسه‌ی دو یا چند مورد با یکدیگر، وجوه اشتراک و تفاوت آن‌ها مشخص می‌شود. به این ترتیب استفاده‌کنندگان می‌توانند عوامل گوناگون را از جنبه‌های متفاوت، مقایسه کنند.
- در گزارش افقی، مقادیر موجود در هر گزارش با مقادیر مربوط به دوره‌های قبلی در طول زمان مقایسه می‌شود و افزایش و کاهش هر کدام از درصدهای مربوط به آن گزارش منعکس می‌گردد.
- در گزارش‌های عمودی، روابط بین فعالیت‌های گوناگون مورد بررسی قرار می‌گیرد و نسبت هر جزء با کل، مورد تجزیه و تحلیل واقع می‌شود.
- در گزارش‌های متوازن، ابعاد گوناگون وضعیت، با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

[۲۵] Management Reporting System

- در گزارش‌های نظارتی، گزارش به صورتی تنظیم می‌شود که درجه‌ی تغییر یا بحران‌ها را از برنامه یا هر معیار دیگری همچون: بودجه، سهمیه، طرح و مانند این‌ها مشخص کند.
- در گزارش مغایرت‌ها، عملکردها و نتایج کار با استانداردها مورد مقایسه قرار می‌گیرد.
- در گزارش استثناها، حد مشخص برای جریان عملیات یا فعالیت‌ها تعیین می‌شود و مواردی که در خارج از قلمروی مشخص و از پیش تعیین شده قرار بگیرد، مورد توجه قرار می‌گیرد.

گزارش‌های مربوط به مغایرت‌ها و استثناها مهم‌ترین گزارش‌های مربوط به MRS هستند.

۵. سیستم پشتیبانی از تصمیمات (DSS[۲۶])

سیستم پشتیبان تصمیم یا سیستم تصمیم‌یار، ابزاری است که برای پیش‌بینی نتایج تصمیمات مدیران به‌کار می‌رود. به عبارت دیگر در پاسخ‌گویی به این پرسش که اگر تغییر خاصی به وسیله‌ی مدیر اعمال شود چه اتفاقی خواهد افتاد، از این سیستم استفاده می‌شود.

شبیه‌سازی[۲۷]، از ابزارهای پیچیده در سیستم پشتیبانی تصمیم است، که از معادلات برای نشان دادن فرآیندهای دنیای واقعی استفاده می‌کند. مدیر یک رقم خاص را در یک وضعیت مشخص، به سیستم وارد می‌کند و برنامه نتایج را محاسبه می‌کند. سیستم‌های پشتیبان تصمیم، اطلاعات مربوط به فعالیت‌های جاری را دریافت می‌کند و به کمک شبیه‌سازی یا تغییر اصول تصمیم‌گیری، نتایج را محاسبه کرده و مبنای تصمیم‌گیری قرار می‌دهد.

خصوصیات کلی DSSها

- پیوند داده‌های اطلاعاتی و مدل‌ها
- یاری دادن مدیران که با مسائل غیر ساخت‌یافته روبه‌رو هستند.

[۲۶] Decision Support System
[۲۷] Simulation

- پشتیبانی قضاوت‌های مدیریتی به جای جایگزینی
- هدف، بهبود اثربخشی تصمیمات می‌باشد.
- اطلاعات مورد نیاز حتی پس از شناسایی توسط مدیر باید از طریق منابع خاص تفکیک گردد.
- در ابتدای کار مشخص نیست که بهترین اقدام در خصوص بهترین تصمیم چیست.
- برخی از داده‌های DSS از طریق TPS و برخی از طریق MIS تأمین می‌شود.
- از انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به MIS برخوردار است.

۶. سیستم خبره یا هوشمند (ES[۲۸])

سیستم‌هایی هستند که با استفاده از دانش و تجربیات انسان خبره در یک زمینه‌ی خاص، می‌توانند جایگزین انسان شوند و عمل تصمیم‌گیری، به معنای انتخاب را انجام دهند. این سیستم‌ها، سیستم‌های بسیار سطح بالایی هستند و فعلاً در تجارت به علت هزینه‌ی بسیار بالای پیاده‌سازی، کمتر استفاده می‌شود.

سیستم‌های خبره، همانند یک مشاور واقعی به مدیران مشورت می‌دهند و به کمک هوش مصنوعی، مشکلات را همانند یک انسان حل و فصل می‌کنند. سیستم‌های خبره برای امور کاملاً تخصصی کاربرد دارند. با تبدیل سیستم اطلاعاتی به یک سیستم خبره، می‌توان برخی از تصمیم‌گیری‌ها را بر عهده‌ی کامپیوتر گذاشت.

در سیستم خبره، اطلاعات متخصصان در پایگاه داده ذخیره می‌شوند و سیستم پس از دریافت پرسش‌های مطرح شده، پاسخ مناسب را می‌یابد و به کاربران ارائه می‌دهد. به عنوان مثال می‌توان از ثبت نمونه‌های مختلف از اثر انگشت و یا فرکانس صوت افراد و روش تشخیص و تمایز آن‌ها از یکدیگر

[۲۸] Export System

نام برد که به کمک سیستم‌های خبره قابل انجام است. امروزه از سیستم‌های خبره برای اکتشاف نفت، تشخیص بیماری‌ها، تنظیم برنامه‌های کاری و حتی ساخت برف نیز استفاده می‌شود!

۷. سیستم پشتیبانی مدیران اجرایی (ESS[۲۹])

ESS سیستمی است که اطلاعات کلیدی مورد نیاز مدیران را از زاویه‌ی تمهیدات و فرصت‌های بالقوه در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد و از منظر استراتژیک به موضوع می‌نگرد. این سیستم بالاترین سطح را از نظر ترکیب داده دارد و نیازهای اطلاعاتی مدیران ارشد اجرایی را تأمین می‌کند.

۸. سیستم اطلاعات اجرایی (EIS[۳۰])

این سیستم به مدیر ارشد سازمان کمک می‌کند تا یک تصویر کلی از سازمان را در اختیار داشته باشد. از آن‌جایی که مدیر ارشد باید با استفاده از کمترین وسایل و اطلاعات و داشتن معیارهایی برای ارزیابی، کامل‌ترین و جامع‌ترین برداشت را از وضعیت سازمان داشته باشد، ریشه‌یابی مسائل ممکن است برای مدیر ارشد با اهمیت باشد، این سیستم می‌تواند بهترین کمک برای او باشد.

توجه مدیر ارشد، بیشتر به خارج سازمان می‌باشد، از این رو باید بتواند فرصت‌ها و تهدیدها را شناسایی کند. سیستم‌های EIS به منظور کمک به دستیابی مدیران به عوامل کلیدی موفقیت، طراحی شده است که با معرفی موقعیت‌ها و فرصت‌ها، امکان تحلیل آن را فراهم می‌سازد.

۹. سیستم کارکنان دانشی (KWS[۳۱])

کارکنان دانشی، کارکنانی هستند که با داده و اطلاعات سر وکار دارند. این افراد از طریق جمع‌آوری داده و اطلاعات و به‌کارگیری دانش خود، محصول یا خدمتی را به وجود می‌آورند، که معمولاً جنبه‌ی

[۲۹] Executive Support System
[۳۰] Executive Information System
[۳۱] Knowledge Worker System

ذهنی دارند. سیستم کارکنان دانشی به‌منظور حمایت از کارکنان دانش و طراحی به کار گرفته می‌شود. از آن‌جا که حیطه‌ی دانش بسیار متنوع است بنابراین سیستم‌های خاصی برای هر گروه از کارکنان دانشی طراحی می‌شود.

هر یک از سیستم‌های ذکر شده، در هر یک سطوح سازمانی، کابرد خاصی دارند و در عین حال همه‌ی آن‌ها با یکدیگر مرتبط هستند. [۱۰]

جدول ۲-۴:گونه‌ها و ویژگی‌های نظام‌های پردازش داده‌ها

گونه‌های نظام‌های اطلاعاتی		ورودی	پردازش	خروجی	کاربران
سیستم پردازش تعاملات	TPS	اطلاعات تراکنشی و عملیاتی	جداسازی و تهیه فهرست یکپارچه‌سازی و به‌روزرسانی	گزارش‌های تخصصی و تهیه چکیده از گزارش‌ها	سرپرستان و کارکنان عملیاتی
سیستم اتوماسیون اداری	OAS	اسناد اداری، تهیه برنامه‌های زمانی	مدیریت اسناد اداری، برنامه‌های زمانی و ارتباطات	برنامه‌های زمانی و ارتباطات پستی	کارشناسان و کارکنان اداری
سیستم اطلاعات مدیریت	MIS	انبوه داده‌های ورودی، چکیده‌ی نظام‌های عملیاتی، الگوها و نمایه‌ی ستاده	گزارش‌های یکنواخت تجزیه و تحلیل اطلاعات سطوح پایین سازمان	گزارش‌های مدیریتی	مدیران عملیاتی و مدیران میانی
سیستم پشتیبانی از تصمیمات	DSS	برقراری ارتباط با پایگاه داده‌های متعدد برای تجزیه و تحلیل و تهیه مدل‌های تحلیلی و سایر ابزار تحلیل داده‌ها	تجزیه و تحلیل و شبیه سازی‌های تحلیلی و تعاملی	گزارش‌های ویژه تصمیم‌گیری پاسخ به پرسش‌ها	مدیران و کارشناسان
سیستم پشتیبانی مدیران اجرایی	ESS	یکپارچه‌سازی داده‌های درون، میان و برون سازمانی	نمودارهای گرافیکی و شبیه‌سازی تعاملی	پیش‌بینی‌هاو پاسخ به پرسش‌های مدیران	مدیران عالی

سیستم کارکنان دانشی	KWS	طراحی مشخصات پایگاه داده‌ها و دانش	الگوهای شبیه‌سازی	نمایه‌های گرافیکی و نموداری	کارشناسان فنی

۲-۱-۴-۲ اهداف و مزایای سیستم‌های اطلاعاتی

- جمع‌آوری و ذخیره‌ی اطلاعات به‌دست آمده از منابع مختلف در قالبی منسجم و یکپارچه
- قابلیت پاسخگویی سریع به نیازهای اطلاعاتی و متقاضیان اطلاعات
- امکان تبادل اطلاعات بین مراکز مختلف
- امکان تهیه و ارائه‌ی گزارشات مقایسه‌ای
- فراهم آوردن ابزار اطلاعاتی لازم به منظور برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری سریع و آسان [۱۱]

۲-۱-۴-۳ اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی

اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی به جامعیت و یکپارچگی آن‌ها با سایر فعالیت‌های سازمانی بستگی دارد. یک سیستم اطلاعاتی زمانی اثربخش است که در عمل برای مدیران و سایر کاربران مفید واقع شود. مدیران باید بتوانند در زمان مورد نیاز، اطلاعات مناسب را دریافت نمایند و اطمینان حاصل کنند که این اطلاعات به‌روز است. داده‌های خام باید به اطلاعات قابل استفاده تبدیل شوند تا افراد مربوط در زمان مناسب، به شکل مناسب، با توالی مناسب و به‌طور هماهنگ از اطلاعات استفاده کنند و اطلاعاتی که تاریخ مصرفشان به پایان رسیده است از فرآیند خارج شوند.

مهمترین عواملی که لازم است در سیستم‌های اطلاعاتی، به منظور اثربخشی مطلوب لحاظ شود، عبارتند از:

- عملیات و فعالیت‌های سازمان
- نحوه‌ی پردازش
- تصمیمات مدیریت
- شیوه‌ی گزارش‌دهی

- نحوه‌ی طراحی
- پایگاه‌های اطلاعاتی
- تکنولوژی ارتباطات و اصول کیفیت

سیستم اطلاعاتی باید در پرتوی کارهایی که در سازمان صورت می‌گیرد مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. بسیاری از ورودی‌های سیستم اطلاعاتی به وسیله‌ی واحدهای عملیاتی سازمان ایجاد می‌شوند و بسیاری از خروجی‌های سیستم اطلاعاتی برای اداره کردن این عملیات، مورد استفاده قرار می‌گیرند. به این ترتیب برای اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی باید آن‌ها را در پرتوی اهداف، فعالیت‌ها، وظایف و عملیات سازمان تنظیم نمود.

۲-۱-۴-۴ تفاوت سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات

سیستم‌های اطلاعاتی، با مدیریت اطلاعات متفاوت است، به این‌گونه که سیستم‌های اطلاعاتی در خدمت مدیریت اطلاعات، تحت عنوان "سیستم‌های اطلاعات مدیریت" قرار گرفته است. سیستم‌های اطلاعاتی به معنی گردآوری، ذخیره، پردازش، اشاعه و استفاده از اطلاعات است. این مسئله به نرم‌افزار یا سخت‌افزار محدود نمی‌شود، بلکه اهمیت انسان و هدف‌هایش در استفاده از فناوری، ارزش‌ها و معیارهایی که در این انتخاب به‌کار می‌رود، را در بر می‌گیرد. اما هدف از مدیریت اطلاعات ارتقای کارآیی سازمان و رفع نیازهای درونی و بیرونی آن در یک وضعیت فعال است.

۲-۱-۴-۵ اجزای یک سیستم اطلاعاتی

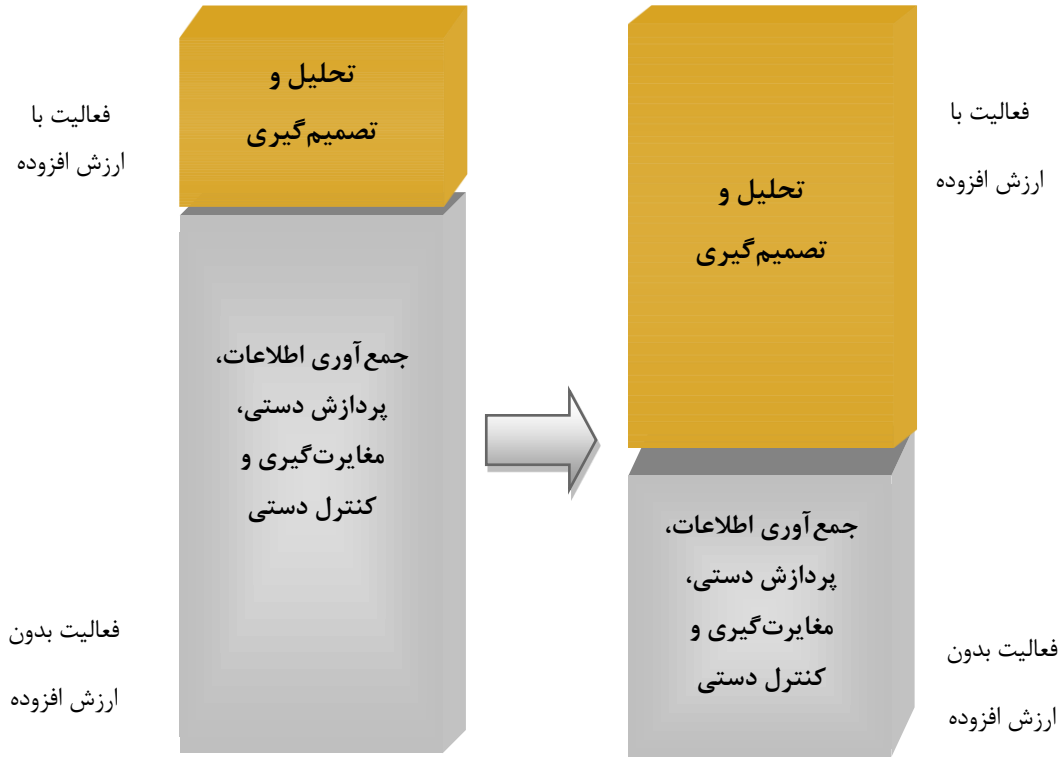
یک سیستم اطلاعاتی دارای اجزای ثابت و کلی است که به شرح زیر است:

۱. اجزای رایانه‌ای، شامل:
   - نرم‌افزار (سیستم عامل، نرم‌افزارهای کاربردی)
   - سخت‌افزار
۲. ارتباطات
۳. منابع انسانی (کاربر، نگهداران، طراحان سیستم)

۴. مستندات، روش‌ها و رویه‌ها

۲-۱-۵ متخصصان اطلاعاتی

متخصص اطلاعات، می‌تواند کمک‌هایی را در هر مرحله از فرآیند حل مسئله انجام دهد. در طی دو دهه‌ی نخست پیدایش رایانه، تنها مسئولیت متخصصان اطلاعات، پیاده‌سازی سیستم‌ها برای استفاده‌کنندگان بود. متخصصان، دانش فنی را ارائه می‌کردند که استفاده‌کنندگان، فاقد آن بودند یا به دلایل گوناگون قادر با تأمین آن نبودند. این نوع فعالیت هنوز به عنوان وقت‌گیرترین بخش کار متخصصان اطلاعات به شمار می‌رود.



شکل ۲-۵: تغییر نگرش توسط متخصصین اطلاعاتی در راستای افزایش بهره‌وری منابع

متخصصان اطلاعاتی که کار آن‌ها ارائه‌ی خدمات است، شامل واحدهایی چون: تحلیلگر سیستم‌ها، مدیران پایگاه داده، متخصصان شبکه، برنامه‌نویس‌ها و اپراتورها می‌باشند.

۱. تحلیلگر سیستم[۳۲]

شخصی که با کابر کار می‌کند، تحلیل‌گر سیستم است. تحلیل‌گر سیستم‌ها به کاربر در شناسایی و درک مسئله کمک می‌کند و سپس راه‌های مختلف حل مسئله را، مورد بررسی قرار می‌دهد. هر راه‌حل، ابتدا با استفاده از نمودارهای ترسیمی مستند و با روشی که بهترین حالت به نظر می‌رسد، پیشنهاد می‌گردد. سپس در مورد اجرای نظریه‌ی تحلیل‌گر سیستم‌ها تصمیم‌گیری می‌کند.

تحلیلگران سیستم‌ها در تعریف مسائل و آماده‌کردن اسناد نوشته شده در مورد چگونگی کمک رایانه در حل مسائل مهارت دارند. البته باید در نظر داشت که کار تحلیلگر سیستم، تحلیل سیستم نیست بلکه بررسی سیستم موجود برای بهبود آن یا طراحی یک سیستم است.

۲. مدیریت پایگاه داده[۳۳]

در اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ توجه به پایگاه اطلاعاتی آن‌قدر زیاد شد که شغل جدیدی به نام "مدیر پایگاه داده" به‌وجود آمد. مدیر پایگاه داده مسئول حفظ پایگاه اطلاعات است. در یک سازمان بزرگ چند شخص می‌توانند این عنوان ار داشته باشند.

به‌طور کلی یک متخصص اطلاعاتی که مسوولیت پایگاه داده را بر عهده داشته باشد، مدیر پایگاه داده نامیده می‌شود. مدیر پایگاه داده مسئولیت چهار حوزه‌ی: برنامه‌ریزی، اجرا، اعمال و امنیت پایگاه را عهده‌دار است.

۳. متخصص شبکه[۳۴] (مدیر شبکه)

[۳۲] System Analyst
[۳۳] Data Base Administrator (DBA)
[۳۴] Network Administrator

همه‌ی وسایل ارتباطی و رایانه‌ای متصل به هم، یک شبکه نامیده می‌شوند. یک شبکه‌ی سرور (خدمتگر) امکان انجام یک فعالیت را به صورت محلی و مرکزی می‌دهد. همه‌ی دستورات می‌توانند از سرور به مراجعان تغییر جهت دهد، اما قسمتی از مدیریت داده‌ها همیشه در سرور باقی می‌ماند.

مدیر شبکه که مدیریت ساز و کار شبکه را بر عهده دارد، مدیر کارشناس در زمینه‌ی تخصصی ارتباطات و اطلاعات است. این شخصی است که باید سخت‌افزار و نرم‌افزار مورد نیاز را پیشنهاد دهد. مهارت‌های متخصصان شبکه، ترکیبی از زمینه‌های رایانه و ارتباط از راه دور می‌باشد.

۴. برنامه‌نویس[۳۵]

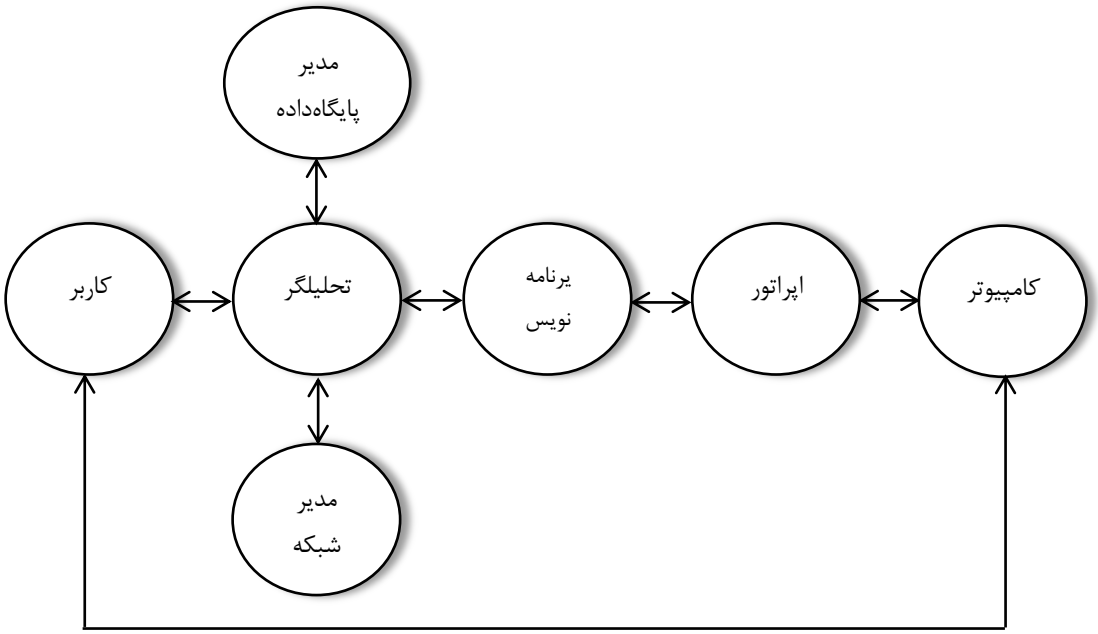
برنامه‌نویس شخصی است که مستندات تحلیلگر سیستم‌ها را به عنوان یک راهنما به‌کار می‌گیرد و دستورات برنامه‌ای که باعث انجام عملیات لازم توسط رایانه می‌شود را تهیه می‌نماید.

در حقیقت وظیفه‌ی متخصصان برنامه‌نویسی، طراحی سیستم‌های رایانه‌ای برای رفع نیازهای خاص شرکت می‌باشد. محصول تلاش آن‌ها یک کتابخانه‌ی نرم‌افزاری از برنامه‌های معمول در شرکت است. در واقع موظفند تا نرم‌افزار خاصی را برای رفع نیازهای خاص شرکت یا سازمان که ممکن است در دیگر نرم‌افزارهای از پیش نوشته شده لحاظ نشده باشد، را طراحی کنند.

۵. اپراتور[۳۶]

اپراتور فردی است که تجهیزات رایانه‌ای چون رایانه‌های مین‌فریم[۳۷] و ریزرایانه‌ها[۳۸] را اداره می‌کند. در واقع کار اصلی او کنترل تجهیزات است.

[۳۵] Programmer
[۳۶] Operator
[۳۷] Main Frame
[۳۸] Microcomputer



شکل۲-۶: زنجیره‌ی ارتباطی متخصصان اطلاعات

۲-۱-۶ مدل‌های ارزیابی عملکرد

یک سیستم ارزیابی عملکرد به صورت مجموعه‌ای از متریک‌ها برای کمی‌سازی کارایی و اثربخشی اقدام‌ها تعریف می‌شود. [۳۸] تحقیقات نشان داده‌اند که یک سیستم ارزیابی عملکرد دارای سه مولفه است: ۱. شاخص‌های ارزیابی برای کمی‌سازی کارایی و اثربخشی اقدام‌ها. ۲. ترکیب یک مجموعه شاخص‌های ارزیابی برای ارزیابی عملکرد یک سازمان به صورت یک کل. ۳. ایجاد یک زیر ساختار حمایتی برای کسب، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، تحلیل ،تعبیر و تفسیر و نشر داده. [۳۹]

جدول۲-۵: مقایسه سیستم‌های ارزیابی عملکرد [۴۰]

سیستم ارزیابی عملکرد	شرح مختصر سیستم	ماهیت عملکرد
تکنیک تحلیل استراتژیک و گزارش‌دهی	هرمی با سه سطح: استراتژی شرکت، واحد کسب‌وکار، سیستم عملیاتی کسب‌وکار	شاخص‌های مالی
ماتریس ارزیابی عملکرد	ماتریس با چهار بعد: هزینه- غیرهزینه، درونی- بیرونی	شاخص‌های ارزیابی فیزیکی
چهارچوب Zulch	برحسب چهار بعد: زمان انتظار،قابلیت اطمینان	ارزیابی‌های عملکرد

	تاریخ سررسید، بهره‌گیری و مصرف، مقدار پیشرفت کار	
مدل سیستم ارزیابی عملکرد پویای یکپارچه	بر حسب سه حوزه‌ی وظیفه‌ای: مدیریت، تیم‌های بهبود فرآیند و جریان کارگاه کارخانه	شاخص‌های فیزیکی و شاخص‌های عملکردی
فرآیند طراحی سیستم ارزیابی عملکرد کمبریج	درخت معیار	شاخص‌های فیزیکی و شاخص‌های عملکردی
شبکه اروپایی برای مطالعات عملکرد پیشرفته (ENAPS)	درخت معیار سه سطحی: سطح شرکت، سطح فرآیند و سطح مالی	شاخص‌های فیزیکی و شاخص‌های عملکردی
سیستم ارزیابی فرآیند	برحسب پنج بعد: مالی، مشتری، کارمند، اجتماعی و نوآوری	شاخص‌های عملکردی
سیستم مدیریت عملکرد Stratchcyde	درخت معیار متوازن به‌دست آمده از نقشه‌های شناختی و AHP	ارزیابی‌های عملکرد
کارت امتیاز متوازن	برحسب اوزان در چهار محور: ارزیابی کسب‌وکار درونی، مشتری، نوآوری و مالی	شاخص‌های فیزیکی و شاخص‌های عملکردی یا ارزیابی‌ها

۲-۱-۶-۱ مدل‌های ارزیابی سیستم اطلاعات

۲-۱-۶-۱-۱ مدل دلون و مکلین

در سال ۱۹۹۲، دلون و مک‌لین[۳۹] پس از بررسی جامع معیارهای گوناگون برای اندازه‌گیری موفقیت سیستم اطلاعات، مدلی را برای موفقیت یک سیستم را ارائه کردند که در سال ۱۹۹۷ توسط سدون[۴۰] مورد تجدید نظر و بسط قرار گرفت. در زمینه‌ی ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی، تا قبل از سال ۱۹۹۲، مطالعات زیادی به‌صورت مفهومی و یا تجربی صورت گرفته است. به‌علت ماهیت گسترده

[۳۹] DeLone & McLean

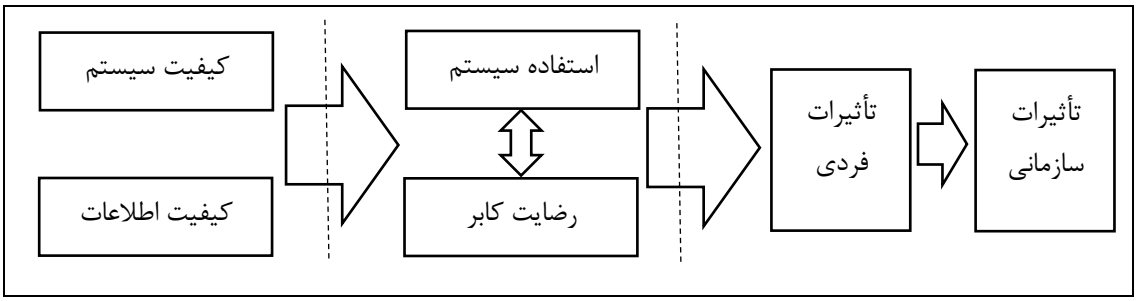
[۴۰] Seddon

و پیچیده سیستم‌های اطلاعاتی، هر کدام از این پژوهش‌ها فقط به برخی از جوانب و مؤلفه‌های موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی نظر داشته‌اند. با هدف انسجام‌بخشی به پژوهش‌های مرتبط با ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی، دلون و مک‌لین سعی کردند با بررسی پژوهش‌های قبلی، مدلی جامع را با ترکیب و سازماندهی پژوهش‌های گذشته ارائه کنند. این دو پژوهشگر، معیارهای مورد بررسی حدود ۱۸۰پژوهش قبلی را در زمینه موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی مطالعه نمودند و در نهایت آن‌ها ۶ بعد متفاوت برای موفقیت یک سیستم اطلاعات ذکر کردند،که عبارتند از: کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کاربرد، رضایت کاربر، تأثیر بر افراد و تأثیر بر سازمان. این طبقه‌بندی به مدل دی- اند-ام[۴۱] موسوم است.

آن‌ها موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی را به‌عنوان متغیر وابسته معرفی و مدل خود را برای سنجش این متغیر وابسته در قالب شکل (۲-۷) ارائه نمودند. ارتباط بین این شش بعد مدل اشاره شده به این صورت است که کیفیت سیستم و کیفیت اطلاعات، به تنهایی یا به‌طور مشترک، بر رضایت کاربر و استفاده سیستم تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، میزان استفاده سیستم می‌تواند به‌صورت مثبت یا منفی بر درجه رضایت کاربر تأثیر بگذارد. البته این ارتباط از سوی رضایت کاربر به سمت استفاده سیستم نیز وجود دارد. یعنی میزان رضایت کاربر، بر استفاده سیستم توسط او تأثیر می‌گذارد. استفاده سیستم و رضایت کاربر، به‌طور مستقیم بر تأثیر فردی اثر می‌گذارند و در نهایت، این تأثیرات فردی، دارای تأثیرات سازمانی است. البته این دو پژوهشگر ارتباط مشخصی بین کیفیت سیستم و کیفیت اطلاعات ارائه نکردند.

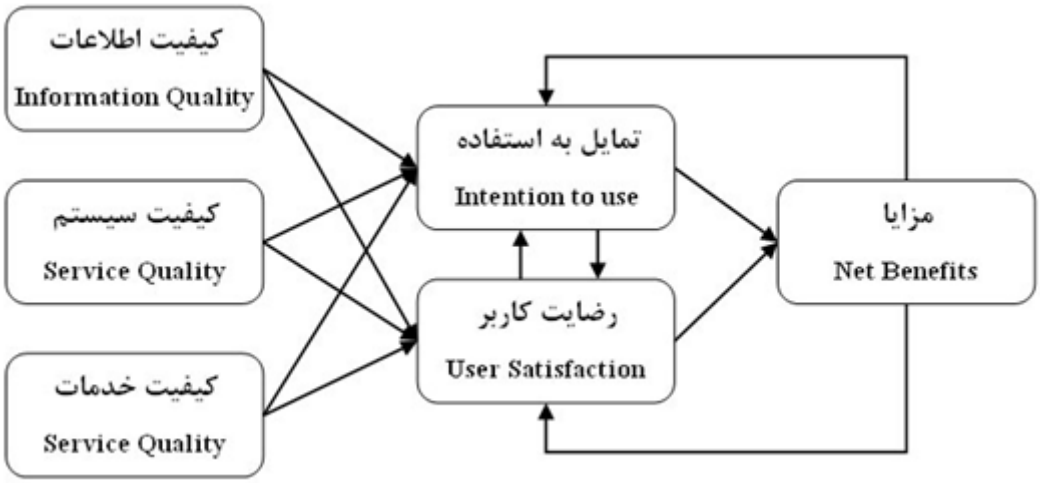
از مدل دلون و مک‌لین برای بررسی سیستم‌های اطلاعات مدیریت و هم‌چنین مقایسه وب‌سایت‌ها استفاده می‌شود. به‌علاوه موفقیت در دنیای تجارت الکترونیک را می‌توان با استفاده از مدل دلون و مک‌لین مورد بررسی قرار داد. [۴۱]

[۴۱] D&M



شکل۲-۷: مدل اولیه دلون و مک‌لین

ساختار درختی مدل دلون و مک‌لین که در سال ۲۰۰۳ مورد ارزیابی و بازنگری توسط خود این دو محقق قرار گرفته است، شامل اضافه کردن مولفه "کیفیت خدمات" به مدل ۱۹۹۲ بوده است. این ساختار درختی، مدل دلون و مک‌لین را برای به‌کارگیری تکنیک‌های AHP و ANP بسیار مناسب ساخته است. [۴۲]



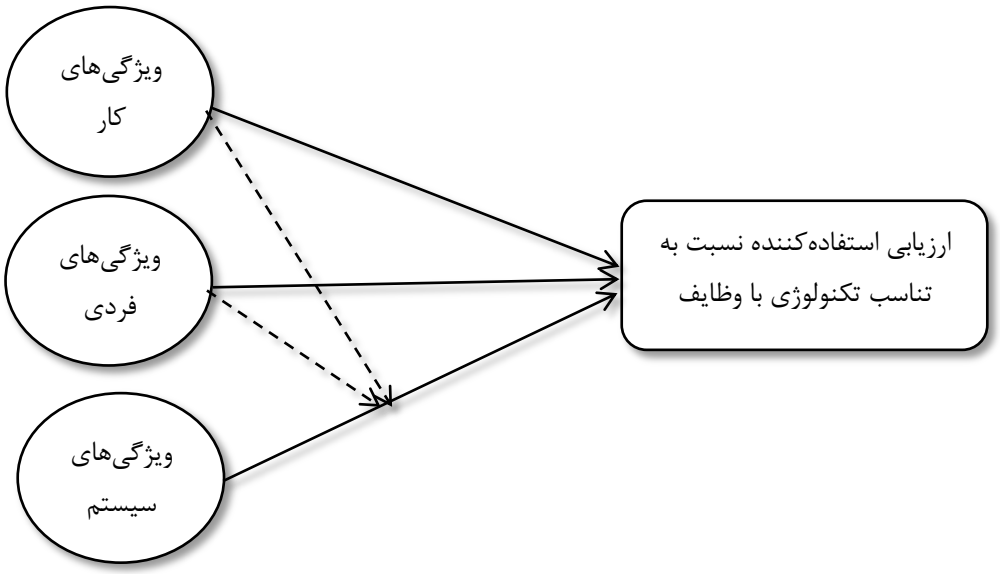
شکل۲-۸: مدل بازنگری شده‌ی دلوین و مک‌لین

۲-۱-۶-۱-۲ مدل گودهیو

یکی از شیوه‌های ارزیابی سیستم اطلاعاتی، مدل ارزیابی استفاده‌کننده نسبت به تناسب تکنولوژی با وظایف است، که به وسیله گودهیو[۴۲] یکی از اندیشمندان آمریکائی به عنوان شاخص اندازه‌گیری موفقیت سیستم اطلاعات در زمینه استفاده از اطلاعات کمی در تصمیم‌گیری‌های مدیریت پیشنهاد شده است.

[۴۲] Goodhue

با توجه به این که هدف گودهیو سنجش عقاید و نظرات استفاده‌کنندگان درباره آن است که تا چه اندازه‌ی سیستم‌های اطلاعات نیازهای کاری استفاده‌کننده را برآورد می‌سازد، می‌توان یک مدل کاربردی استفاده از اطلاعات در تصمیم‌گیری مدیران را ایجاد کرد و بر اساس آن پرسشنامه‌ای طراحی نمود. برای انجام این امر، سه مرحله‌ای که سیستم‌های اطلاعات پشتیبانی کننده هستند، عبارتند از مراحل تشخیص، تحصیل و تفسیر که باید از یکدیگر متمایز شوند. [۴۳]



شکل۲-۹: مدل کلی تناسب تکنولوژی با وظایف گودهیو

۲-۱-۷ فناوری اطلاعات

واژه‌ی فناوری اطلاعات اولین بار از سوی لویت و وایزلر[۴۳] در سال ۱۹۵۸ به منظور بیان نقش رایانه در پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌ها و پردازش اطلاعات در سازمان به‌کار گرفته شد. [۱۲]

فناوری اطلاعات شامل هر گونه تجهیزات، سیستم یا زیرسیستم‌هایی از تجهیزات است که به‌طور خودکار جهت دستیابی، ذخیره سازی، دست کاری، مدیریت، کنترل، نمایش، تغییر، مبادله یا دریافت داده‌ها یا اطلاعات به وسیله موسسات اجرایی به‌کار گرفته می‌شوند، می‌باشد. [۳۷] فناوری اطلاعات

[۴۳] Leavit & Whisler

ترکیبی از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای رایانه‌ای، ارتباطات از راه دور، اینترنت و فناوری‌های ارتباطی دیگر است. [۴۴] به نظر کوراک[۴۴] فناوری اطلاعات شامل سیستم‌های رایانه‌ای از قبیل اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، تجهیزات ارتباطی و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده و ... می‌باشد. این به این معنی است که این سیستم‌ها دارای چندین وظیفه هستند، که عبارتند از: وظیفه‌ی تبدیلی (تبدیل پردازش‌های بدون ساختار به پردازش‌های تکراری)، وظیفه‌ی جغرافیایی (ایجاد ارتباطات سریع در فاصله‌های دور)، وظیفه‌ی خودکاری (کاهش نیروی کارا)، وظیفه‌ی تحلیلی (به‌کارگیری روش‌های تحلیلی پیچیده)، وظیفه‌ی اطلاعاتی (پردازش مقدار زیادی از اطلاعات)، وظیفه‌ی ترتیبی (امکان کار هم‌زمان بر روی چندین وظیفه)، وظیفه‌ی مدیریت دانش (کسب و توزیع دانش)، وظیفه‌ی ردیابی (امکان دنبال کردن داده‌ها و ستاده‌ها) وظیفه‌ی واسطه زدایی (ارتباط برقرار کردن بین گروه‌ها که قبلاً این ازتباط از طریق واسطه‌ها برقرار می‌شد). [۴۵]

از نظر تانسی[۴۵] و همکاران فناوری اطلاعات، استفاده از رایانه و ارتباط دوربر[۴۶] برای جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی و انتشار اطلاعات صوتی، تصویری، متنی و عددی است. [۴۶] در تعریف جامع، فناوری ارتباطات به چگونگی استفاده از تجهیزات مربوط است و فناوری اطلاعات یعنی کاربرد فناوری برای فرآیندهای کسب‌وکار، جمع‌آوری داده و تولید اطلاعات با ارزش برای مدیران. [۴۷]

دو دیدگاه کلی در مورد فناوری اطلاعات وجود دارد. بر اساس دیدگاه اول، فناوری اطلاعات زیرمجموعه‌ای از سیستم‌های اطلاعاتی محسوب می‌شود، بر اساس این دیدگاه سیستم‌های اطلاعاتی شامل سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، پایگاه داده‌ها و فناوری اطلاعات می‌باشد، در حالی که مطابق دیدگاه دوم، فناوری اطلاعات مترداف و هم‌عرض با سیستم‌های اطلاعاتی بوده و حتی ممکن است مفهوم آن

[۴۴] Korak
[۴۵] Tansey
[۴۶] Telecommunications

از مفهوم سیستم‌های اطلاعاتی گسترده‌تر باشد. بر اساس دیدگاه دوم فناوری اطلاعات ممکن است شامل سیستم‌های اطلاعاتی مختلف، کاربران و مدیران آن‌ها باشد. [۲۸]

۲-۱-۸ سیستم اطلاعات مدیریت

سیستمی که کنترل و بازسازی اطلاعات را از دنیای محیطی و عملیات بازرگانی داخل سازمان به عهده دارد و با سازماندهی و انتخاب داده‌ها، اطلاعات را جهت اخذ تصمیم، برنامه‌ریزی و کنترل برای مدیران آماده می‌سازد، سیستم اطلاعات مدیریت نامیده می‌شود. MIS در حقیقت سیستمی مبتنی بر رایانه است که اطلاعات را بر اساس خواسته‌های کابران در اختیارشان قرار می‌دهد.

MIS نه تنها مدیران را در امور استراتژیک حمایت می‌کند، بلکه در تصمیمات تکراری روزمره نیز اطلاعات لازم را در اختیار مدیران تاکتیکی قرار می‌دهد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا به اطلاعاتی دست یابند که در تصمیم‌گیری‌ها کمک موثری برای آن‌ها باشد.

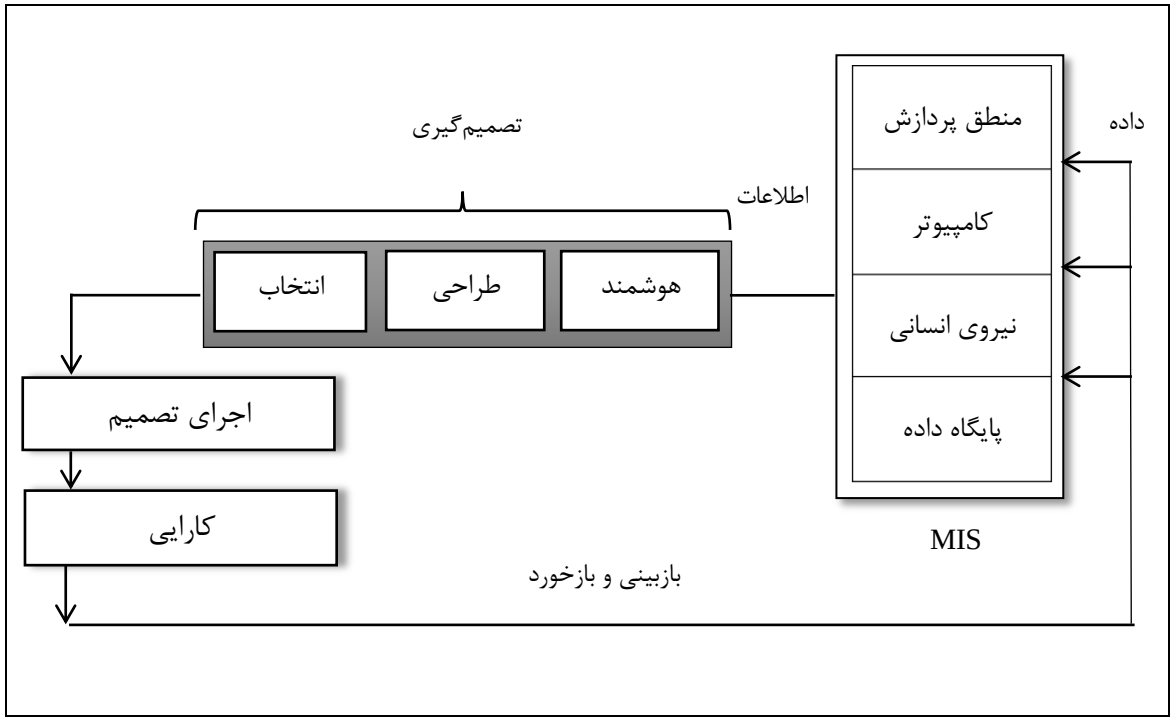
MIS گزارشات لازم از TPSها را به طور ترکیبی تهیه می‌کند و در اختیار مدیران قرار می‌دهد. MIS می‌تواند تصاویری از مغایرت‌ها و انحرافات از برنامه‌های تعیین شده را نیز آشکار سازد. چنین اطلاعاتی از طریق تهیه‌ی گزارشات مدیریت در قالب‌ها و تصاویر منطقی و قابل تفسیر و تجزیه و تحلیل در اختیار مدیریت قرار می‌گیرد.

سیستم اطلاعات مدیریت، به دو طریق عمده در حل مسئله، برای پشتیبانی از فعالیت‌های مدیریت که در یک سازمان انجام می‌گیرد، کمک می‌کند: ۱- منبع اطلاعات در سازمان را فراهم می‌نماید و ۲- به شناسایی و درک مسئله کمک می‌کند. هدف سیستم‌های اطلاعات مدیریت افزایش روند ارائه و اداره‌ی اطلاعات و کاهش حدس و گمان در حل مشکلات سطوح‌های مختلف سازمانی، از طریق سیستم‌های بازخورد[۴۷]، بازتاب و بازیابی[۴۸] اطلاعات در جهت تکامل داده‌های جدید به سیستم است. هم‌چنین

[۴۷] Feedback System
[۴۸] Monitoring

سیستم اطلاعات مدیریت، امکان استفاده‌ی کابران متعدد از یک پایگاه داده‌ی مشترک را امکان‌پذیر می‌سازد. [۳]

با افزایش تعداد کاربران و حجم داده‌ها، به‌منظور مدیریت صحیح اطلاعات و استفاده‌ی بهینه از داده‌ها، سیستم اطلاعات مدیریت نیاز به یک سیستم مدیریت پایگاه داده[۴۹] خواهد داشت که با ایجاد پایگاه داده‌ی چند اتصاله[۵۰]، تضاد اطلاعاتی در اثر تنوع سیستمی در یک سازمان، حذف خواهد شد و این همان مفهوم جامع و یکپارچگی در سیستم اطلاعات مدیریت می‌باشد. [۴]



شکل۲-۱۰: مفهوم سیستم اطلاعات مدیریت

۲-۱-۸-۱ وظایف سیستم اطلاعات مدیریت

شرح وظایف کلی امور سیستم‌های اطلاعات مدیریت به صورت زیر است:

- انجام خدمات کامپیوتری برای سازمان
- فراهم آوردن تسهیلات مکانیزه‌ی مورد نیاز جهت تهیه‌ی گزارشات آماری و اطلاعاتی

[۴۹] DataBase Managemnet System (DBMS)

[۵۰] Distribute DataBase

- ایجاد شبکه‌ی وسیع توزیع یافته برای صنعت، از مرحله‌ی امکان‌سنجی تا مرحله‌ی پیاده‌سازی
- طراحی و طبقه‌بندی اطلاعات
- ایجاد گزارشات مدیریتی جهت تسهیل در تصمیمات مدیریتی
- کنترل فعالیت‌های کامپیوتری و هم‌سوسازی آن با اهداف سازمان
- هماهنگ‌سازی فعالیت‌های کلیه واحدهای خدمات کامپیوتری و شرکت‌های تابع
- بررسی و تعیین نیازهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و سیستم‌های عملیاتی و اطلاعاتی در سطح سازمان

۲-۲ بخش دوم: روش‌های تصمیم‌گیری

۲-۲-۱ مقدمه

یکی از وظایف مهم مدیریت در هر سازمانی تصمیم‌گیری است. اهمیت آن به حدی است که برخی از صاحب نظران مدیریت مانند هربرت سایمون [۵۱] مدیریت را با تصمیم‌گیری هم‌معنا می‌دانند. [۱۳] اکثر تصمیم‌گیری‌های مدیران تحت تأثیر عوامل مختلف کمی و کیفی قرار دارد، که اغلب این عوامل با یکدیگر در تعارض هستند و آنان سعی می‌کنند که بین چندین گزینه‌ی موجود بهترین گزینه را انتخاب کنند. اشتباه و عدم دقت در تصمیم‌گیری مستلزم پرداخت هزینه‌ی خطاست. هر چه قدرت و اختیارات مدیریت بیشتر باشد، هزینه‌ی تصمیم غلط نیز بالاتر خواهد بود. [۱۴] طبیعی است که حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره دارای پیچیدگی است و به راحتی امکان‌پذیر نمی‌باشد. به‌ویژه آن‌که اغلب معیارهای مزبور با یکدیگر تضاد داشته و افزایش مطلوبیت یکی می‌تواند باعث کاهش مطلوبیت دیگری شود. تصمیم‌گیری یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین وظایف مدیریت است و تحقق اهداف سازمانی به کیفیت آن بستگی دارد. یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری با استفاده از داده‌های کمی تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. مدیر با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند با

[۵۱] Herbet Simon

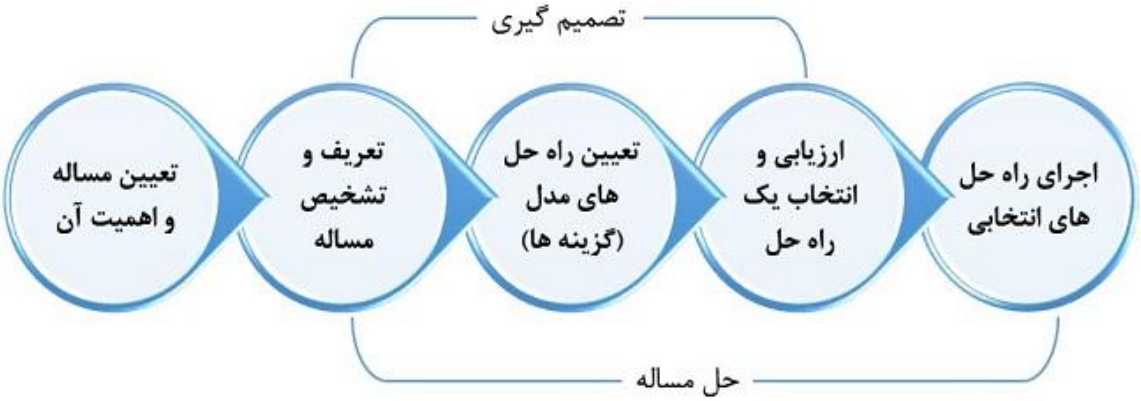
درنظر گرفتن معیارهای متفاوت برای تصمیم‌گیری که گاهاً با یکدیگر در تعارض هستند، به طریقی عقلایی تصمیم‌سازی نماید.

فرآیند تصمیم‌گیری بستگی به وجود اطلاعات لازم و کافی دارد. هرچه این اطلاعات کامل‌تر، جدیدتر و به‌روزتر باشد، امکان تصمیم‌گیری درست و به‌جا بیشتر خواهد بود. در این میان، نقش تصمیم‌گیری مدیران را در عرصه‌ی سازمان‌ها نباید انکار کرد، زیرا تصمیم‌گیری آنان خواه ناخواه با مسائل اقتصادی، فنی، اداری، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در سطوح خرد و کلان، ارتباط تنگاتنگی دارد. از این رو نقش آنان در فرآیند تصمیم‌گیری، بسی حساس‌تر و خطیرتر است.

تصمیم‌گیرندگان در انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های متعدد، غالباً چندین معیار را هم‌زمان در تصمیم‌گیری مدنظر قرار می‌دهند. معیارها گاه هم‌راستا و بعضاً متقابل و متضاد می‌باشند. **مدل‌های کلاسیک تحقیق در عملیات** مانند **برنامه‌ریزی خطی**[۵۲]، **برنامه‌ریزی عدد صحیح**[۵۳]، **برنامه‌ریزی غیرخطی**[۵۴] و مانند آن مدل‌های تصمیم‌گیری هستند که بهینه‌سازی را فقط بر اساس یک معیار به انجام می‌رسانند. لذا این مدل‌ها در زمره‌ی مدل‌های تک هدفه طبقه‌بندی می‌گردند. هدف انتخاب شده این گونه مدل‌ها عموماً اولی‌ترین و مهم‌ترین هدف بوده و سایر اهداف در سایه‌ی این هدف به فراموشی سپرده می‌شوند.

تصمیم‌گیری انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های مختلف است و این انتخاب هنگامی هوشیارانه و حساب شده است که بیش از یک معیار در گزینش آن به‌کار گرفته شود. تصمیم‌گیری با یک معیار فرآیندی ساده و یک بعدی می‌باشد.

[۵۲] Linear Programming
[۵۳] Integer Programming
[۵۴] Nonlinear Programming



شکل۲-۱۱ : مراحل انجام تصمیم‌گیری

۲-۲-۲ شرایط حاکم بر تصمیم‌گیری

در فضای تصمیم‌گیری معمولاً تصمیم‌گیرندگان با حجم متغیری از اطلاعات مواجه می‌باشند. این اطلاعات از محیط پیرامون سیستم مورد بررسی و از تجزیه و تحلیل متغیرهای حاکم بر آن حاصل می‌گردد. واضح است که متناسب با میزان اطلاعات در دسترس از متغیرهای مورد نظر، تکنیک به‌کارگرفته شده توسط تصمیم‌گیرنده می‌بایست متفاوت باشد. از این رو می‌توان به تناسب اطلاعات موجود، شرایط تصمیم‌گیری را شامل موارد زیر دانست:

- تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان کامل
- تصمیم‌گیری در شرایط ریسک
- تصمیم‌گیری در شرایط فازی
- تصمیم‌گیری در شرایط تعارض
- تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان کامل

۲-۲-۲-۱ تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان کامل

بیانگر شرایطی است که ضریب اطمینان داده‌ها و اطلاعات ۱۰۰ ٪ بوده و کلیه متغیرهای موثر بر مسئله‌ی تصمیم ثابت فرض شوند. مدل‌سازی برای این شرایط بیشتر بر اساس مدل‌های ریاضی مانند

مدل‌های برنامه‌ریزی خطی، تجزیه و تحلیل هزینه– منفعت[۵۵]، مدل‌های کلاسیک بهینه‌سازی، کنترل موجودی[۵۶]، برنامه‌ریزی غیرخطی و ... استوار است.

۲-۲-۲-۲ تصمیم‌گیری در شرایط ریسک

زمانی‌که تعدادی از متغیرها غیر قابل کنترل باشد، این شرایط بیانگر تصمیم‌گیری در شرایط ریسک می‌باشد. با این حال در مورد این دسته از متغیرهای غیر قابل کنترل اطلاعاتی از گذشته در دسترس می‌باشد و بنابرین محاسبه احتمال وقوع برای تصمیم‌گیرنده ممکن خواهد بود. به‌عبارتی از دیدگاه ریاضی تابع توزیع احتمال وقوع این دسته از متغیرها مشخص است.

مدل‌های تجزیه و تحلیل هزینه -منفعت احتمالی، تئوری صف، مدل‌های شبیه‌سازی و برنامه‌ریزی پویای احتمالی تعدادی از مهم‌ترین مدل‌های کاربردی در این وضعیت می‌باشند.

۲-۲-۲-۳ تصمیم‌گیری در شرایط فازی

امروزه علم مدیریت فازی با استفاده از تئوری سیستم‌های فازی می‌تواند رویکردی نوین برای حل مشکل و پاسخ به ابهامات مطرح شده در سیستم‌های مدیریتی باشد. تئوری سیستم‌های فازی با به‌کارگیری تئوری منطق فازی و اندازه‌های فازی می‌تواند پارامترهایی از قبیل دانش، تجربه، قضاوت‌های ذهنی را در تصمیم‌گیری مورد نظر قرار دهد و ضمن ایجاد انعطاف‌پذیری در مدل، تصویری خاکستری از جهانی خاکستری را ارائه نماید. روشن است که نتایج چنین مدل‌های به دلیل لحاظ کردن شرایط واقعی در مدل دقیق‌تر و کاربردی‌تر است. با به‌کارگیری تئوری سیستم‌های فازی، روش‌های علم مدیریت کلاسیک به محیط فازی گسترش می‌یابد. علم مدیریت فازی در برابر موقعیت‌های پویای اقتصادی و اجتماعی به طور انعطاف‌پذیری پاسخگو است.

[۵۵] Cost-Benefit Analysis
[۵۶] Inventory

۲-۲-۲-۴ تصمیم‌گیری در شرایط تعارض

در تمامی شرایط پیشین همیشه یک تصمیم‌گیرنده وجود داشت که با هدفی معین و یک سری قیود همراه بود. در این وضعیت مدل‌های مختلف تصمیم‌گیری در صدد بهینه‌سازی توابع هدف ذکر شده خواهند بود. فضای تعارض بیانگر وضعیتی است که در آن گزینه‌های رقیب در بهینه‌سازی اهداف خود با یکدیگر رقابت دارند و این رقابت به گونه‌ای است که وضعیت هر رقیب جایگاه و وضعیت سایر رقبا را تحت تاثیر قرار خواهد داد.

۲-۲-۳ مدل‌های تحلیل تصمیم

مدل‌های تحلیل تصمیم[۵۷] را به سه گروه اصلی می‌توان تقسیم نمود:

۱. سیستم‌های چندمعیاره [۴۸]

۲. سیستم‌های پشتیبان تصمیم [۲۸]

۳. سیستم‌های تک هدفه[۵۸] [۴۹]

۲-۲-۴ مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

تصمیم‌گیری چندمعیاره به عنوان یک علم دارای مفاهیم، رویکردها و متدهای خاص خود است و به تصمیم‌گیرنده در شناسایی، توصیف و ارزیابی گزینه‌ها کمک می‌کند و گزینه‌ها را رتبه‌بندی، گروه‌بندی و یا انتخاب می‌نماید. تصمیم‌گیری چند معیاره در بسیاری از مسایل دنیای واقعی نقشی حیاتی را بر عهده دارد. بیشتر تصمیم‌گیری‌های دولت‌های فدرال و محلی، صنایع و فعالیت‌های تجاری شامل ارزیابی مجموعه‌ای از گزینه‌ها بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌هاست.

بیشتر تصمیمات عالم واقعی شامل تصمیمات "آیا"[۵۹] و یا تصمیمات "کدام"[۶۰] می‌باشد. تصمیمات "آیا" شامل تصمیماتی است که جواب آن دو جمله‌ای است. بله -خیر یا قبول -رد

[۵۷] Decision Analysis Methods

[۵۸] Single Objective Decision Making (SODM)

[۵۹] Whether Decision

[۶۰] Which Decision

شاخص‌های مطرح شده در یک مسئله‌ی تصمیم می‌تواند توسط دو نوع از شاخص‌ها بیان شود:

۱. شاخص‌های کمی[۶۱] (قیمت، درآمد، و...)

۲. شاخص‌های کیفی[۶۲] (وجهه‌ی اجتماعی، سختی، ،امنیت و ...)

می‌توان با استفاده از روش‌های مختلفی شاخص‌های کیفی را به شاخص‌های کمی تبدیل کرد. ولی بهترین روش، روش‌های هستند که از مقیاس‌های فاصله‌ای و رتبه‌ای[۶۳] یا مقیاس دو قطبی[۶۴] استفاده می‌نمایند. یک روش عمومی در اندازه‌گیری یک شاخص کیفی با استفاده از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای است، این اندازه‌گیری بر اساس یک مقیاس یازده نقطه‌ای می‌باشد که صفر کم‌ترین ارزش و ۱۰ بیشترین ارزش را به خود اختصاص می‌دهد. این اندازه‌گیری برای شاخص‌های با جنبه مثبت مانند درآمد می‌باشد. به‌عبارتی بهتر هر چه درآمد بیشتر باشد، میزان مطلوبیت آن نیز افزایش می‌یابد.

۲-۲-۴-۱ تصمیم‌گیری چندمعیاره

تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو دسته **تصمیم‌گیری چندشاخصه** MADM[۶۵] و **تصمیم‌گیری چندهدفه** MODM[۶۶] تقسیم می‌شود.

در حالت کلی، مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره با تصمیم‌گیری‌های قطعی و یقینی سروکار دارد و برای مسائل در دنیای واقعی که شرایط عدم‌قطعیت حکم فرماست همانند تصمیم‌گیری گروهی الگوی خاصی طراحی نشده است.

در نتیجه اکثر مشکلات در دنیای واقعی، باید از طریق مسائل فازی در فضای تصمیم‌گیری چندمعیاره بیان شود که بتواند به طور همزمان ابعاد، ویژگی‌ها (معیارها) و گزینه‌ها (استراتژی‌ها) را در نظر بگیرد. [۵۰] و [۵۱]

---

[۶۱] Quantitative
[۶۲] Qualitative
[۶۳] Interval or Ratio Scale
[۶۴] Bipolar Scale
[۶۵] Multiple Attribute Decision Making
[۶۶] Multiple Objective Decision Making

جدول ۲-۶: تفاوت MADM و MODM

تفاوت‌ها	MADM	MODM
معیارها	شاخص‌ها	اهداف
اهداف	صریح بیان شده‌اند	ضمنی بیان شده‌اند
شاخص‌ها	صریح بیان شده‌اند	به طور ضمنی بیان شده‌اند
محدودیت‌ها	غیرمشخص(در داخل معیارها گنجاده شده‌اند)	کاملاً مشخص
گزینه‌ها	تعداد محدود، مشخص	تعداد نامحدود
تعامل با تصمیم‌گیرنده	کم	زیاد
نحوه‌ی استفاده	در انتخاب و ارزیابی	طراحی

شکل۲-۱۲: خصوصیات مشترک انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

به طور تخصصی‌تر تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره‌ی فازی براساس مفروضات استفاده شده در تصمیم‌گیری‌های چندخصیصه‌ای و چندهدفه به ترتیب به **تصمیم‌گیری‌های چندخصیصه‌ای فازی**[۶۷] **(FMADM)** و **تصمیم‌گیری‌های چندهدفه‌ی فازی**[۶۸] **(FMODM)** طبقه‌بندی می‌شوند.

[۶۷] Fuzzy Multiple Attribute Decision Making
[۶۸] Fuzzy Multiple Objective Decision Making

مدل‌ها و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین m گزینه‌ی موجود به کار می‌روند. در MADM معمولاً داده‌های مربوط به گزینه‌ها از منظر شاخص‌های مختلف در یک ماتریس نمایش داده می‌شود. مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه از نظر نوع شاخص‌های مورد نظر به مدل‌های جبرانی[۶۹] و غیرجبرانی[۷۰] تقسیم می‌شوند.

۲-۲-۴-۱-۱ مدل‌های جبرانی

مدل‌هایی که از شاخص‌هایی تشکیل شده‌اند که با یکدیگر در تعامل‌اند، به این معنی که مقادیر نامطلوب یک شاخص می‌تواند توسط مقادیر مطلوب شاخص دیگر پوشانده شود. مانند جبران هزینه‌ی بالا با کیفیت بهتر. از جمله مدل‌های جبرانی به موارد زیر می‌توان اشاره کرد.

AHP[۷۱]: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با به‌کارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها می‌تواند در بررسی موضوعاتی همچون برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، بهینه‌سازی ترکیب تولید محصولات در یک واحد صنعتی، بودجه‌بندی دستگاه‌های دولتی، برنامه‌ریزی حمل و نقل، برنامه‌ریزی تخصیص منابع انرژی، اولویت‌بندی در صنعت برق، اولویت‌بندی پروژه‌های تحقیقات انرژی و محیط زیست و ... کاربرد مطلوبی داشته باشد.

آیاگ و اوزدمیر[۷۲] برخی کمبودهای به‌کارگیری روش AHP را این‌گونه برشمرده است: [۵۲]

- روش AHP بر بسیاری از مقیاس‌های غیرمتوازن قضاوتی می‌پردازد.
- در محاسبه عدم قطعیت، قضاوت ذهنی افراد را به صورت یک عدد در نظر نمی‌گیرد.
- رتبه‌بندی روش AHP نسبتاً نادقیق[۷۳] است.
- قضاوت ذهنی، انتخاب و اولویت تصمیم‌گیرندگان روی نتایج AHP تأثیر زیادی دارد.

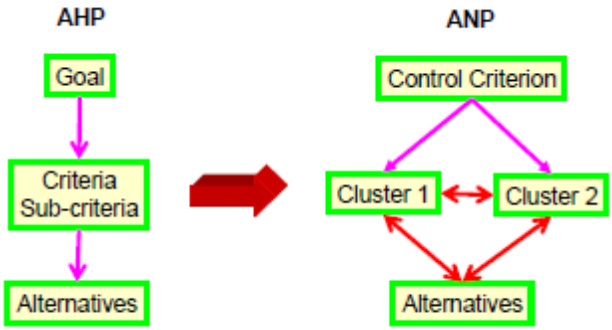
---

[۶۹] Compensatory
[۷۰] Non Comenstory
[۷۱] Analytic Hierarchy Process
[۷۲] Ayağ & Özdemir
[۷۳] Imprecise

Fuzzy AHP: تئوری فازی برای مواجهه با اکثر پدیده‌ای جهان واقع که در آن‌ها عدم قطعیت وجود دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد و بسیاری از مجموعه‌ها، اعداد و اتفاق‌های دنیای واقعی را می‌توان با منطق فازی توجیه کرد. در Fuzzy AHP با تعمیم مفاهیم فازی در تعیین ماتریس‌های مقایسه زوجی دخالت داده می‌شود.

ANP[۷۴]**:** روشANP تعمیم روشAHP است. در مواردی که سطوح پایینی روی سطوح بالایی اثر گذارند و یا عناصری که در یک سطح قرار دارند مستقل از هم نیستند، دیگر نمی‌توان از روش AHP استفاده کرد. ANP شکل کلی‌تری از AHP است، اما به ساختار سلسله مراتبی نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده‌تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه‌ای نشان می‌دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و گزینه‌ها را در نظر می‌گیرد.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای چون حالت عمومی AHP است، تمامی ویژگی‌های مثبت از جمله سادگی، انعطاف‌پذیری، به‌کارگیری معیارهای کمی و کیفی به طور همزمان و قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را دارا بوده و می‌تواند ارتباطات پیچیده (وابستگی‌های متقابل و بازخورد) بین عناصر تصمیم را با به‌کارگیری ساختار شبکه‌ای به جای ساختار سلسله مراتبی در نظر بگیرد.



شکل ۲-۱۳: تفاوت ANP و AHP

[۷۴] Analytic Network Process

SAW[۷۵]: در روش SAW سعی به برآورد تابع مطلوبیتی به ازای هر گزینه است تا گزینه‌ای با بیشترین مطلوبیت انتخاب شود. در این روش فرض بر استقلال ارجحیت و مجزا بودن آثار شاخص‌ها از یکدیگر است. در این روش با محاسبه اوزان اهمیت شاخص‌ها می‌توان به راحتی به ارجحیت گزینه‌ها دست یافت.

LINMAP[۷۶]: این روش به دنبال یافتن گزینه‌ایست که کمترین فاصله را با ایده‌آل‌ترین حالت ممکن داشته باشد. در این روش m گزینه و n شاخص از یک مسئله مفروض به صورت m نقطه برداری در یک فضای n بعدی مورد توجه است که از طریق یافتن فاصله اقلیدسی[۷۷] گزینه‌ها با بهترین گزینه، ارجح‌ترین گزینه انتخاب می‌شود.

TOPSIS[۷۸]: این روش بر این مفهوم تکیه دارد که بهترین گزینه، گزینه‌ایست که نزدیک‌ترین فاصله به گزینه ایده‌آل مثبت (PIS[۷۹]) و بیشترین فاصله از ایده‌آل منفی (NIS[۸۰]) را داشته باشد.

VIKOR[۸۱]: در این روش به منظور رتبه‌بندی و یافتن بهترین گزینه از مفهوم بدترین گزینه استفاده می‌کند و میزان سازش میان فاصله‌ی گزینه‌ها نسبت به بهترین گزینه را می‌سنجد، به این علت جزء روش‌های برنامه‌ریزی سازشی طبقه‌بندی می‌شود. این روش در مقایسه با روش تاپسیس، در محاسبه فواصل گزینه‌ها میزان اهمیت فاصله مطلوب نسبت به بهترین حالت و بدترین حالت را در نظر می‌گیرد.

ELECTRE[۸۲]: در این روش به جای رتبه‌بندی گزینه‌ها از مفهوم جدیدی معروف به مفهوم غیررتبه‌ای استفاده می‌شود. به طور مثال ممکن است از نظر ریاضی گزینه‌ای هیچ ارجحیتی به دیگر

---

[۷۵] Simple Additive Weighted
[۷۶] Linear-programming for Multidimensional Analysis of Preference
[۷۷] Euclidean Distnce
[۷۸] Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
[۷۹] Positive ideal point
[۸۰] Negative ideal point
[۸۱] VIšekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje
[۸۲] Elimination et Choice in Translating to Reality

گزینه نداشته باشد اما تصمیم‌گیرنده و تحلیلگر بهتر بودن آن گزینه به دیگری را بپذیرد. در این روش کلیه گزینه‌ها با استفاده از مقایسات غیررتبه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته و بدان طریق گزینه‌های غیرموثر حذف می‌شوند. کلیه‌ی مراحل اجرای این روش بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه غیرهماهنگ پایه‌ریزی می‌شوند که به این دلیل این روش معروف به آنالیز هماهنگی هم می‌باشد.

PROMETHEE[۸۳]**:** این روش بر دو مفهوم ترجیح و بی‌تفاوتی استوار است به این معنی که گزینه A بر گزینه B ترجیح و برتری دارد، اگراز نظر توابع ترجیح- که میزان ارجحیت گزینه A بر گزینه B از نظر تصمیم گیرنده را ارائه می‌دهد- مقدار تابع ترجیح گزینه A بیشتر از تابع ترجیح گزینه B باشد. همین‌طور گزینه A نسبت به گزینه B بی‌تفاوت است، اگر مقدار تابع ترجیح گزینه A با تابع ترجیح گزینه B برابر باشد. پس از تعیین وضعیت دوبه‌دوی گزینه‌ها نسبت به هم در یک گراف رتبه‌بندی نمایش داده می‌شود.

SMART[۸۴]**:** در این روش می‌توان ترکیبی از شاخص‌های کیفی و کمی برای رتبه‌بندی گزینه‌های مورد بررسی استفاده کرد. ابتدا به‌منظور محاسبه‌ی وزن و سطح‌بندی شاخص‌ها از نظر هر گزینه، محدوده انتخابی برای هر کدام از شاخص‌ها تعریف می‌شود و از طریق فرمول‌های تعریف شده شاخص‌ها به تفکیک هر گزینه رتبه‌بندی می‌شوند. در مرحله‌ی بعدی وزن و اهمیت هر شاخص نسبت به هم سنجیده می‌شود. در پایان وزن و اولویت نهایی گزینه‌ها از تلفیق اوزان فوق به دست می‌آید.

REGIME: در این روش می‌توان ترکیبی از شاخص‌های کمی و کیفی را به‌کار برد در حالی که نیازی به تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی نباشد. با ساخت ماتریس REGIME که حاصل مقایسات زوجی گزینه‌ها از نظر تمامی شاخص‌هاست، شاخص‌های راهنما را محاسبه می‌کنیم و از این طریق گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد.

[۸۳] Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations

[۸۴] Simple Multi Attribute Ranking Technique

SIR[۸۵]**:** این روش جزء روش‌های جدید و به نسبت پیچیده تصمیم‌گیری چندمعیاره طبقه‌بندی می‌شود. در این روش مانند روش PROMETHEE توابع ترجیحی وجود دارند که پس از محاسبه ارجحیت هر کدام از گزینه‌ها نسبت به شاخص‌ها و یافتن مقدار توابع ترجیح زوجی گزینه‌ها از نظر شاخص‌ها، ماتریس برتری[۸۶] و پست‌تری[۸۷] را تشکیل داد. در مرحله بعد مانند روش‌های SAW و TOPSIS ماتریس وزین جریان را تشکیل می‌دهیم. با محاسبه جریان‌ها می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد.

EVAMIX[۸۸]**:** در این روش شاخص‌ها به دو دسته‌ی کیفی (اوردینال) و کمی (کاردینال) تفکیک می‌شوند و محاسبات مربوط به هر دسته از شاخص‌ها به صورت مجزا انجام می‌شود. مقدار غلبه نیز برای ماتریس‌های تفاضلی محاسبه می‌شود و در پایان پس از محاسبه امتیاز ارزیابی گزینه‌ها، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

۲-۲-۴-۱-۲ مدل‌های غیرجبرانی

در این مدل تعامل و مبادله[۸۹] میان شاخص‌ها مجاز نیست. یعنی به‌طور مثال نقطه ضعف موجود در یک شاخص‌ها توسط مزیت موجود در یک شاخص دیگر جبران نمی‌شود. مطلوبیت این مدل‌ها زمانی روشن می‌شود که تحلیلگر با محدود بودن اطلاعات مواجه و یا دسترسی به تصمیم‌گیرندگان محدود باشد. از جمله روش‌های غیرجبرانی می‌توان به روش‌های زیر اشاره نمود:

Max-Max: به معنای ماکزیمم کردن ماکزیمم سودآوری است، که تصمیم‌گیرنده را یک فرد خوش‌بین فرض می‌کند. به‌عبارتی در این روش برای هر گزینه شاخص با بیشترین مقدار را انتخاب

[۸۵] Superiority and Inferiority Ranking
[۸۶] Superiority
[۸۷] Inferiority
[۸۸] Evaluation and Mixed criteria
[۸۹] Trade off

می‌کنیم که در این‌صورت برای هر گزینه یک عدد خواهیم داشت. حال از بین اعداد موجود گزینه با بیشترین مقدار را انتخاب می‌کنیم.

Max-Min: این روش مشابه روش ماکس ماکس بوده با این تفاوت که به جای انتخاب بیشترین مقدار برای هر گزینه در مرحله اول، کمترین مقدار را انتخاب و سپس از بین گزینه‌ها، گزینه‌ای با بیشترین مقدار را انتخاب می‌کند. به‌عبارتی تصمیم‌گیرنده کمترین ریسک را در انتخاب گزینه‌ها کرده و یک فرد محتاط است.

لکسیکوگرافی[۹۰]: در این روش تصمیم‌گیرنده شاخص‌ها را اولویت‌بندی می‌کند. مثلاً قیمت، کیفیت و زیبایی. سپس اقدام به انتخاب گزینه‌های ممکن می‌کند. مثلاً از گزینه‌ها، گزینه با کمترین قیمت را انتخاب می‌کند. اگر به گزینه‌هایی رسید که دارای قیمت یکسان هستند، سراغ شاخص با اولویت بعد رفته و از بین گزینه‌های باقیمانده بهترین کیفیت را انتخاب می‌کند و اگر باز هم به گزینه‌های یکسان برخورد به سراغ شاخص بعد رفته و این کار را آن‌قدر ادامه می‌دهد تا بهترین گزینه را انتخاب کند.

می‌توان به روش تسلط[۹۱]، روش حذف[۹۲]، روش رضایت‌بخش شمول[۹۳]، روش رضایت‌بخش خاص[۹۴] نیز اشاره کرد.

۲-۲-۴-۱-۳ مدل‌هایی که در مرز جبرانی و غیرجبرانی قرار می‌گیرند:

PERMUTATION: در این روش تعداد حالات رتبه‌بندی گزینه‌ها (جایگشت‌ها) مشخص می‌شود و هر رتبه‌بندی مورد آزمایش قرار می‌گیرد و نهایتاً مناسب‌ترین آن‌ها برای رتبه‌بندی انتخاب می‌گردد.

QUALIFLEX[۹۵]**:** در این روش ابتدا جایگشت‌های مختلف گزینه‌ها تشکیل می‌شود. در مرحله‌ی بعدی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها رتبه‌بندی می‌شوند، به این ترتیب که اگر گزینه‌ای در شاخصی از

---

۹۰ Lexicography
۹۱ Dominance
۹۲ Elimination
۹۳ Conjunctive Satisfying
۹۴ Disjunctive Satisfying
۹۵ Qualitative Flexible Assessment

بقیه بهتر است، عدد ۱ و به همین ترتیب سایر گزینه‌ها طبقه‌بندی می‌شود. مقادیر غالب و غیرغالب از طریق مقایسه جایگشت و رتبه‌بندی به دست می‌آیند. برآیند مراحل فوق را با داشتن اطلاعات شاخص‌ها و جایگشت‌ها در ماتریسی گرد آورده و جمع مقادیر مربوط به هر جایگشت را که مشخص کننده اولویت جایگشت‌هاست، محاسبه می‌کنیم.

شکل۲-۱۴: دسته‌بندی انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه از نظر پردازش اطلاعات

۲-۳ بخش سوم: کارت امتیاز متوازن

۲-۳-۱ مقدمه

با رشد سرمایه‌های مالی و دانشی و افزایش تعهد به منابع و سیستم‌های اطلاعاتی، سوالات زیر مطرح می‌شود:

- آیا سرمایه‌گذاری در مورد سیستم‌های اطلاعاتی یا فناوری اطلاعات برای سازمان ارزشمند است؟
- آیا واحد فناوری اطلاعات سازمان موثر بوده است؟
- آبا برنامه‌های کاربردی و فناوری اطلاعاتی که سازمان اجرا می‌کند موفق بوده است؟

- سیاست تهیه‌ی برنامه‌های کاربردی چگونه باید باشد؟ (برون‌سپاری[۹۶] داشته باشیم یا نه؟)

امروزه با افزایش نقش فناوری اطلاعات در به‌دست آوردن اهداف سازمان، اندازه‌گیری ارزش فناوری اطلاعات یا ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعاتی اهمیت بسیاری دارد. میزان سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات به درآمدهای سازمان مرتبط است و به سودمندی یا بهره‌وری ارتباطی ندارد و سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر کامپیوتر باعث افزایش ارزش‌هایی که با روش اندازه‌گیری عملکرد قدیمی حسابداری، قابل ارزیابی است، نمی‌شود.

روش‌های مختلفی برای ارزیابی سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی وجود دارد. روش‌های سنتی اندازه‌گیری مالی مانند نرخ بازگشت سرمایه[۹۷]، ارزش خالص موجود[۹۸] و ... مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری ارزش برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات مانند سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری و یا سیستم مبتنی بر دانش نمی‌باشد.

۲-۳-۲ کارت امتیاز متوازن چیست؟

ارزیابی عملکرد به معنای اطمینان از مطابقت عملکرد با برنامه و مقاسیه عملکرد واقعی با اهداف از قبل تعیین شده می‌باشد. اگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین اهداف مورد انتظار و عملکرد واقعی وجود داشته باشد، مدیر باید اقدامات اصلاحی را انجام دهد. اهداف سازمان بدون مدیریت و پایش شاخص‌های عملکردی تحقق نخواهند یافت. به کمک ارزیابی عملکرد است که مدیریت نسبت به نحوه‌ی تحقق هدف‌ها و انجام فرآیندها به شیوه‌ی مورد انتظار آگاهی یافته و قدرت پیگیری و در صورت لزوم سنجش و اصلاح آن‌ها را پیدا می‌کند. ارزیابی و پایش عملکرد ابزار کار مدیران در رده‌های مختلف سازمان از مراتب عالی تا رده‌های سرپرستی است و لزوم آن در سطوح مختلف

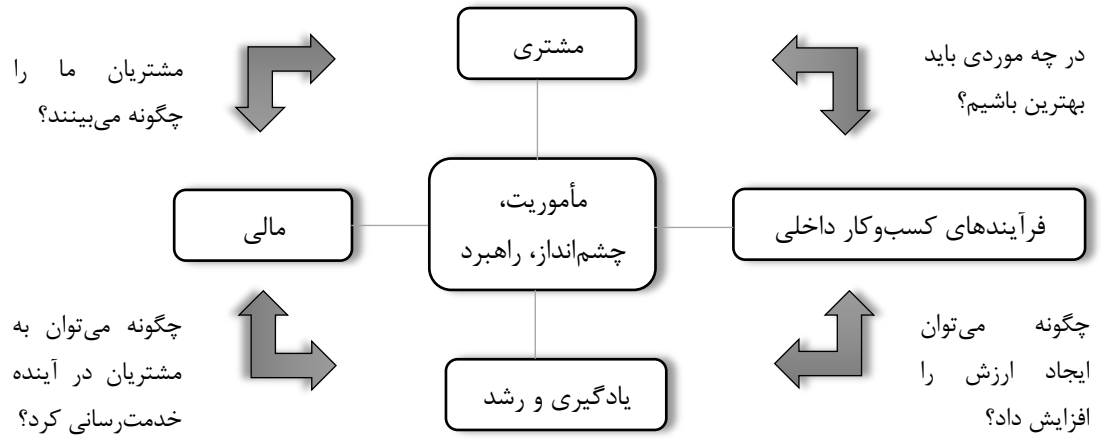
[۹۶] Outsourcing
[۹۷] ROI
[۹۸] NPW

سازمان به وضوح قابل مشاهده است. سازمان بدون یک سیستم موثر کنترل عملکرد در تحقق مأموریت‌های خود موفق نبوده و نمی‌تواند از منابع خود به درستی استفاده کند.

کارت امتیاز متوازن یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد در ارزیابی عملکرد و اندازه‌گیری میزان تحقق اهداف و استراتژی‌های یک سازمان می‌باشد. کارت امتیاز متوازن یک مفهوم نوین مدیریتی می‌باشد که به همه‌ی مدیران در همه‌ی سطوح کمک می‌کند تا بتواند فعالیت‌های کلیدی خود را پایش و کنترل نمایند. رابرت کاپلان و دیوید نورتون[۹۹] آفرینندگان این شاهکار در سال ۱۹۹۶ در عرصه‌ی مدیریت به شمار می‌روند، که طی دهه‌های بعدی "سیستم مدیریت استراتژیک" نامیده شد، زیرا از این روش نه تنها برای ارزیابی عملکرد بلکه به‌عنوان چارچوبی جهت تدوین و فرموله کردن استراتژی و ارتباطات و کنترل نحوه اجرای استراتژی‌ها، استفاده شده است. [۵۳] آن‌ها پیشنهاد کردند که مدیران اطلاعاتی چهار منظر[۱۰۰] را در یک کارت جمع‌آوری نمایند و به تحلیل آن‌ها بپردازند. این چهار منظر عبارتند از:

۱. منظر مشتری[۱۰۱]
۲. منظر فرآیندهای داخلی کسب‌وکار[۱۰۲]
۳. منظر رشد و نوآوری و یادگیری سازمانی[۱۰۳]
۴. منظر مالی[۱۰۴] [۵۳]

[۹۹] Kaplan, R & Norton, D
[۱۰۰] Perspective
[۱۰۱] Customer Perspective
[۱۰۲] Internal Process Perpective
[۱۰۳] Learning & Growth Perspective
[۱۰۴] Financial Objective



شکل ۲-۱۵: چارچوب کارت امتیاز متوازن

جدول ۲-۷: رابطه علت و معلولی در چهار منظر ارزیابی متوازن

منظر مشتری	ایجاد ارزش برای مشتریان با ارائه محصولات و خدمات مورد نیاز با قیمت مناسب
منظر فرآیندهای کسب‌وکار داخلی	بهبود در فرآیندهای عملیاتی به منظور ارتقای کیفیت و ایجاد تمایز در محصولات و خدمات
منظر رشد و یادگیری	ایجاد فضای مناسب برای نوآوری و خلاقیت
منظر مالی	افزایش درآمد، افزایش سود و بهبود نتایج مالی

این سیستم مدیریت استراتژیک باید شامل عناصر زیر باشد:

- رسالت[۱۰۵]، که تصویری از اهداف سازمان را نشان می‌دهد.
- چشم‌انداز[۱۰۶]، که تصویری از آینده‌ی سازمان و کارهایی که در آینده باید انجام شود، را بیان می‌کند.
- اهداف راهبردی[۱۰۷]، که از رسالت و چشم‌انداز نشأت می‌گیرد.

[۱۰۵] Mission
[۱۰۶] Vision
[۱۰۷] Strategic Goals

- اندازه‌گیری عملکرد، که میزان دستیابی با اهداف راهبردی را با شاخص‌هایی اندازه‌گیری می‌کند.

۲-۳-۲-۱ مراحل تهیه کارت امتیازی متوازن

گام اول: هدف از تهیه این کارت چیست؟ دراین گام باید بنیادها و اعتقادات هسته‌ای سازمان مورد ارزیابی قرار گیرد. شناسایی آن‌چه رضایت مشتری را جلب می‌کند، مانند: ۱.فرصت‌های بازار ۲.رقبا ۳.موقعیت مالی ۴.اهداف بلند وکوتاه مدت در این راه باید از مأموریت سازمان بهره گرفت .

اجزاء مأموریت سازمان عبارتند از: ۱.مشتریان ۲.محصول ۳.فناوری ۴.بازارها ۵.توجه به مردم ۶.توجه به کارکنان ۷.حوزه‌ی جغرافیائی.

گام دوم: اهداف ما چه کسانی را از جنبه خدمت دهنده و خدمت گیرنده در بر می‌گیرد؟ در این گام باید استراتژی کلان کسب‌وکار تدوین گردد.

گام سوم: تعین زمان مناسب، از جمله در تمام مقاطع سال به صورت یکسان یا وزن‌دهی به زمان‌های خاص طرح‌ریزی گردد. پس از تدوین استراتژی به مولفه‌های کوچکتری تقسیم شوند. این مولفه اهداف نام دارند. اهداف قسمت‌های اساسی استراتژی هستند.

گام چهارم: نقشه استراتژیکی از استراتژی سازمان ترسیم می‌شود (هماهنگ کردن این کارت با استراتژی سازمان).

نقشه استراتژیک چگونه ترسیم می‌شود؟ نقشه استراتژیک با استفاده از اطلاعات گام قبل و چهار چوب کارت امتیازی متوازن ترسیم می‌گردد. هر یک از این اهداف باید در یکی از بخش‌های چهارگانه مدل کارت امتیازی متوازن قرار گیرند.

گام پنجم: پس از قرار دادن اهداف در چهارچوب کارت امتیازی متوازن، شاخص‌ها و مقادیر هدف آن‌ها تعیین می‌شوند. برای اجرا نمودن کارت، بعد از شناخت اهداف، باید آن‌ها را براساس اهمیت لیست نموده و سپس به ترتیب به مرحله اجرا درآورد. در این راستا باید مهم‌ترین عاملی که رضایت مشتریان را برآورده می‌کند، در نظر گرفت.

گام ششم: در آخرین قدم طرح‌ها و برنامه‌هایی که برای دستیابی به اهداف مورد نظر ضروری می‌باشند، تعیین می‌گردند. نتیجه‌ی کار باید در اختیار همه‌ی کارکنان قرار می‌گیرد. برای کاراتر نمودن این کارت سالانه یا ماهیانه اطلاعات و گزینه‌های آن به‌روز می‌گردد.

۲-۳-۲-۲ اقدامات لازم قبل از پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن

رسالت واقعی کارت امتیاز متوازن ارزیابی مناسب پیاده‌سازی استراتژی سازمان است. ابزاری برای تبدیل دیدگاه و استراتژی به اهداف بوده و کمک به مدیران جهت رسیدن به اهداف و ارزیابی عملکرد مالی و غیر مالی کوتاه‌مدت و بلندمدت و متوازن از نظر سهامداران و مشتریان و کارکنان می‌باشد. بنابراین نیاز به درک روشن از چشم‌انداز و استراتژی سازمان است این به معنی مسئولیت پاسخگویی مدیریت در تعریف چشم‌اندازی جامع و فرموله کردن اهداف استراتژیک شرکت است، که بتواند اهداف بلندمدت در مورد پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن را محقق سازد.

پیاده‌سازی این کارت باید به عنوان یک پروژه مجزا سازماندهی شود. این پروژه نسبت به یک پروژه فناوری اطلاعات موجبات توسعه بیشتری در سیستم مدیریت شرکت را فراهم می‌سازد. لیکن قبل از شروع پروژه باید به دقت به سوالات زیر پاسخ داده شود.

- هدف پروژه کارت امتیازی متوازن چیست؟
- مسئله جاری که باید کارت امتیازی متوازن آن را حل کند چیست؟ جزئیات هدف چیست؟
- چه کسی پروژه را رهبری می‌کند؟
- چه کسانی در پروژه دخالت دارند ؟
- کدام واحد یا واحدها پایلوت است؟
- چگونه سیستم فناوری اطلاعات شرکت با کارت امتیازی متوازن هماهنگ می‌شود و چه سخت‌افزار و نرم‌افزارهایی لازم است؟

۲-۳-۲-۳ فازهای پیاده‌سازی کارت امتیازی متوازن

سلسله مراتب متعددی برای فرآیند ساخت یک کارت امتیاز متوازن وجود دارد که در ادامه دو رویه در این زمینه ارائه می‌شود.

۲-۳-۲-۳-۱ رویه اول

۱. **تجزیه و تحلیل موقعیت**. دستیابی به درک عمیقی از نقش فعلی شرکت در صنعت مربوطه، رقبا و سایر عوامل خارجی، بررسی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات، توان بستن قرارداد با تأمین‌کنندگان و خریداران.

۲. **دیدگاه استراتژیک**. دیدگاه استراتژیک را باید تثبیت نمود یا آن را گسترش داد. دیدگاه باید اعتماد لازم را درباره‌ی آن‌چه انجام شدنی است ایجاد کند. منابع شایستگی‌های اصلی و سایر دارایی‌های شرکت باید ارزیابی شود.

۳. **تعیین جنبه‌های مناسب برای شرکت**. کاپلان و نورتون چهار جنبه مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی با آموزش و رشد را پیشنهاد می‌کند.

۴. **تبیین مفهوم عملی از دیدگاه شرکت در هریک از جنبه‌ها**. برای مثال در جنبه مشتری آیا تمرکز استراتژیک بر روی ایجاد سهم در بازار و یا تأکید بر وفادرای مشتریان فعلی و چگونه این شایستگی‌ها می‌تواند به منافع مالی تبدیل شود.

۵. **تعیین عوامل موفقیت حیاتی**. در این مرحله اهدافی که در مرحله چهارم تعیین شده‌اند، رتبه‌بندی می‌شوند. فهرست‌هایی از پنج هدف مهم‌تر در هر یک از جنبه‌های کارت امتیاز متوازن تهیه می‌شوند. این فهرست زیر بنای معیارهایی است که در هر یک از این جنبه‌ها به‌منظور ارزیابی باید بهکار رود.

۶. **ایجاد یک مجموعه از معیارهای متوازن**. معیارها باید آن‌چنان به دقت برگزیده شوند تا توازنی بین معیارهای کوتاه‌مدت و بلندمدت برقرار شود.

۷. **برقراری ارتباط در سطوح بالا بین معیارهای تعریف شده**. ارائه نمودن معیارهای گسترش یافته در شش مرحله برای تصویب مدیران ارشد، سپس برقراری ارتباط در سطح گسترده بین معیارها

۸. **انتقال معیارها از سطوح بالای شرکت به واحدهای مربوطه.** این فرآیندی است که ارتباط بین معیارها در سطوح بالا و عملیات بخش‌های مختلف و کارکنان را گسترش می‌دهد. با توجه به اندازه و ساختار شرکت معیارها می‌توانند برای بخش‌های مختلف، واحدهای تجاری و در مواردی برای هریک از کارکنان ایجاد شوند.

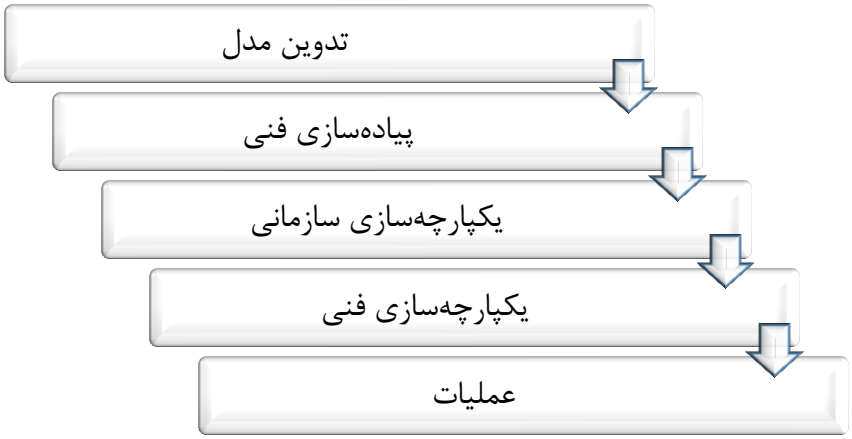
۹. **تعیین اهداف.** با اشاره به اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت برای هر یک از معیارها اهداف تعیین می‌شود.

۱۰. **گسترش یک طرح عملی.** شامل پروژه‌ها، مراحل و عملیاتی که باید انجام شود تا این یقین به‌دست آید که اهداف مربوط به هر معیار قابل دستیابی است.

۱۱. **پیاده‌سازی فرآیند کارت امتیازی متوازن.** با ایجاد بازنگری‌ها و مذاکرات منظم که بر دو موضوع پیشرفت کارت امتیاز و موثر بودن استراتژی کارت امتیاز فعلی استوار است. هم‌چنین ممکن است نیاز به به‌کارگیری فناوری اطلاعات و سهولت در جمع‌آوری، تجزیه تحلیل و گزارش اطلاعات احساس شود.

۲-۳-۲-۳-۲ رویه دوم

با توجه به نمودار زیر پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن به پنج فاز مستقل تقسیم می‌شود.



شکل ۲-۱۶: فازهای پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن

فاز اول: تدوین مدل[۱۰۸]

این مرحله به دنبال اجماع درباره‌ی چشم‌انداز و استراتژی و جهت‌های حرکتی است که مورد نیاز معیارها می‌باشد. در این مرحله دو وظیفه‌ی مهم وجود دارد که عبارتند از: تدوین استراتژی و تدوین معیار.

۱. **تدوین استراتژی:** هدف این مرحله متعهد کردن مدیریت به شکل دادن یک نگاه مورد توافق اکثریت درباره چشم‌انداز و استراتژی‌های سازمان است. این یک مسئله غیرمنتظره نیست که درون یک سازمان اصول استراتژیک و چشم‌اندازهای مختلفی وجود داشته باشد. یک راه مناسب دست یافتن به اجماع انجام مصاحبه‌هایی با مدیران است نتایج مصاحبه‌ها می‌تواند منجر به دیدگاه مشترکی شود.

۲. **تدوین معیار یا شاخص:** شاخص‌ها معمولاً از نظریه‌ها، نگرش‌ها و یا موقعیت‌ها سرچشمه می‌گیرند و مانند علایمی که مسیر را روشن می‌کنند مورد استفاده قرارگیرند. در طول این مرحله استراتژی سازمان به صورت واحدهای قابل سنجش یا شاخص‌های عملکرد کلیدی تعیین می‌شوند. معیارها هم‌چنین می‌توانند از استراتژی به‌دست آید. نقشه‌های استراتژیک و جنبه‌های چهارگانه ارزیابی متوازن ارتباط تنگاتنگی باهم دارند. هم‌چنین شاخص‌های کلیدی هر معیار باید شامل نام معیار، واحد، مسئول معیار مقیاس زمانی سطوح اخطار و اهداف کلی هر معیار باشد.

به طور خلاصه به هنگام انتخاب معیارهای عملکرد مناسب برای چهار بعد کارت امتیازی متوازن باید به این سوالات پاسخ داد:

- چگونه ما به اعتبار دهندگان بنگریم؟ (جنبه مالی)
- چگونه مشتریانمان ما را می‌بینند؟ (جنبه مشتری)
- کدام قسمت از فرآیندهای داخلی کسب‌وکار ما باید بهتر شود؟ (جنبه داخلی)

[۱۰۸] Model Synthesis

- چگونه می‌توانیم روند بهبود و ایجاد ارزش در شرکت را ادامه دهیم؟ (جنبه نوآوری و آموزش)

فازدوم: پیاده‌سازی فنی[۱۰۹]

چشم‌اندازها واستراتژی‌ها و فاکتورهای کلیدی موفقیت در معیارها در قالب یک کارگاه پیاده‌سازی وارد سیستم می‌شوند.

پیاده‌سازی فنی شامل گام‌های زیر است:

- نصب نرم‌افزار
- آموزش‌های پایه‌ای برای افرادی که در حال تهیه کارت‌های ارزیابی هستند.
- ساختن و تهیه کارت‌ها
- تدوین سطوح اخطار و هدف معیارها
- تدوین فرمول‌های محاسبه به منظور تلفیق داده‌ها
- تعریف مشخصه‌های نموداری برای ترسیم نمودارهای لازم
- انتقال داده‌های اندازه‌گیری شده تاریخی از فایل‌های قبلی به سیستم جدید.
- ایجاد و تهیه‌ی گزارش‌ها به صورت شفاف و یکپارچه

فاز سوم: یکپارچه‌سازی سازمانی[۱۱۰]

کارت امتیاز متوازن یک سیستم مدیریت است و باید با فرآیندهای سازمان یکپارچه شود و با کارکنان سازمان مرتبط باشد.

مرحله یکپارچه‌سازی سازمانی شامل وظایف زیر است :

- تعریف اشخاصی که قابل پاسخ‌خواهی در مقابل معیارها هستند.

[۱۰۹] Technical Implementation
[۱۱۰] Organizational Integration

- توضیح و تشریح پیاده‌سازی سیستم کارت امتیازی متوازن برای کارکنان
- مهندسی مجدد فرآیند استراتژی و مدیریت
- مهندسی مجدد فرآیند گزارش‌گیری

در صورتی که این مرحله به‌درستی انجام شود، این سیستم می‌تواند با زیربنای قوی‌تری اقدام به ردیابی پیشرفت‌های استراتژیک سازمان کند.

فاز چهارم: یکپارچه‌سازی فنی[۱۱۱]

هدف یکپارچه‌سازی فنی کاهش تعداد خروجی‌های سیستم مورد استفاده به چند معیار یکپارچه شده محدود است که شامل مراحل زیر است.

- تشخیص معیارهای وارد شده و سیستم‌های منبع اطلاعاتی برای این معیارها
- تجزیه و تحلیل ساختار بانک داده‌ها و سیستم‌های عملیاتی
- تعریف رویه تهیه کردن داده‌های مورد نیاز از منابع داده‌ها که شامل، تشخیص داده و تعدیل و برنامه‌ریزی کردن است.
- پیاده‌سازی ارتباط بین کارت‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی

به طور نرمال میزان داده‌های مورد استفاده برای ۳۰ تا۶۰ درصد معیارها در یک سیستم کارت امتیازی متوازن به‌وسیله یک تا سه سیستم عملیاتی مختلف همانند: سیستم‌های گزارش‌گیری مالی و سیستم‌های مدیریت منابع انسانی و سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری جمع‌آوری می‌شوند. بقیه‌ی آن‌ها عبارتند از داده‌های مورد نیاز در معیارهای نامشهودی که به طور جداگانه از طریق وارد کردن دستی داده‌ها وارد سیستم می‌شوند.

فاز پنجم: عملیات[۱۱۲] سیستم کارت امتیازی متوازن

[۱۱۱] Technical Integration
[۱۱۲] Operation

تعریف و ساخت سیستم کارت امتیازی متوازن یک تجربه یادگیری بسیار مفید دارد و سازمان درک عمیق‌تری از آن‌چه در کسب‌وکار و علت و اثر ارتباطات بین عوامل دخیل است، به‌دست می‌آورد. در طول مرحله یکپارچگی سازمانی کارت امتیازی متوازن با فرآیندهای گزارشگیری و مدیریت نرمال سازمان یکپارچه می‌شوند. در داخل این فرآیندها وظایف زیر باید صورت گیرد.

- به‌روز کردن ارزش معیارها
- تحلیل نتایج خروجی‌ها از سیستم کارت امتیازی متوازن
- گزارش نتایج خروجی‌ها از سیستم کارت امتیازی متوازن
- پالایش و بهینه‌سازی مدل کارت امتیازی متوازن

۲-۴ مروری بر مطالعات انجام شده

۲-۴-۱ سیستم‌های اطلاعات مدیریت

با مروری اجمالی بر مطالعات انجام شده در زمینه‌ی سیستم‌های اطلاعاتی می‌توان به اهمیت مبحث ارزیابی و سنجش موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی پی برد. نتایج تحقیقات در این رابطه حاکی از این است که ۷۰ درصد کاربران سیستم‌های اطلاعاتی معتقدند که سرمایه‌گذاری روی این سیستم‌ها هیچ گونه برگشتی ندارد و فقط ۳۰ درصد شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری‌شان در سیستم‌های اطلاعاتی را موفق گزارش کرده‌اند. [۵۴] این مطلب که در مطالعات مشابه دیگری نیز مورد تأیید قرار گرفته که درصد بالایی از پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی منافع چندانی در بر نداشته‌اند. [۵۵] و [۵۶] با توجه به اهمیت ارزیابی پیامدهای این سرمایه‌گذاری‌ها، نکته قابل توجه این است که انجام چنین ارزیابی به هیچ وجه امر ساده‌ای نیست، به همین دلیل دیدگاه‌های متفاوتی درباره پاسخ به این سوال که چگونه می‌توان سیستم‌های اطلاعاتی را ارزیابی و از چه معیارهایی باید برای انجام این ارزیابی استفاده کرد، وجود دارد. [۵۷]

علاوه بر این دشواری، پیچیدگی‌های فرآیند ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی را نیز باید اضافه کرد. [۵۸] مضافاً این‌که منافع سیستم‌های اطلاعاتی اغلب ناملموس و غیرمالی است و به خاطر ماهیت متغیرهای

اجتماعی- فنی[۱۱۳] آن، اخذ تصمیمات سرمایه‌گذاری در خصوص سیستم‌های اطلاعاتی یک فرآیند پیچیده مدیریتی است. زیرا این متغیرها را نمی‌توان کمی نموده و در قالب ارقام و محاسبات مالی بیان کرد. [۵۹] بنابراین، به دلیل حجم عظیم سرمایه‌گذاری در این زمینه و ضرورت توجه به نتیجه این سرمایه‌گذاری‌ها، ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی از اهمیت خاصی برخوردار است. برای نیل به این هدف محققان نظرات و دیدگاه‌های متفاوتی را مطرح نموده‌اند. برخی به بررسی تأثیرات سیستم‌های اطلاعاتی روی کارکنان پرداخته‌اند. [۶۰]

از دیدگاه عده‌ای نیز ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی در سطوح مختلف شامل سازمان‌هایی با اندازه‌ها، انواع و اهداف گوناگون و هم‌چنین در لایه‌هایی مانند شرکت، بخشی از صنعت، کل اقتصاد و یا در سطح بین‌الملل مورد بررسی قرار گرفته است. [۶۰] بررسی مبانی نظری موضوع نشان می‌دهد که نیاز به ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی در اواخر دهه ۱۹۷۰ احساس شد. در ابتدا محققان برای ارزیابی این سیستم‌ها اهداف اقتصادی داشته‌اند [۶۱] و برای سنجش سیستم‌های اطلاعاتی از معیار کارایی استفاده می‌شد. [۶۲] در ادامه، معیارهای ارزیابی سیستم از کارایی به سمت اثربخشی تغییر یافت و متغیرها به جای تأکید روی اهداف فردی به سمت تأکید روی اهداف سازمانی تغییر جهت داد. [۶۳] عده‌ای از محققان نیز با پذیرش معیار موفقیت برای سنجش سیستم‌های اطلاعاتی، به این موضوع که ماهیت و رویکرد سنجش موفقیت این سیستم‌ها بسیار متنوع است، اشاره می‌کنند. آن‌ها هم‌چنین بر این باورند که درباره متغیرهای مورد استفاده برای سنجش موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی، توافق کمی وجود دارد. [۶۴] با این حال در زمینه‌ی بررسی موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی، مطالعات زیادی صورت گرفته است. تعدادی از این مطالعات به‌دنبال شناسایی معیارهای موثر بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی و برخی نیز در پی نحوه انجام ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی بوده‌اند. با توجه به چندگانگی ابعاد موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی (معیارهای کمی هم‌چون سودآوری یا

[۱۱۳] Socio-Technical

معیارهای کیفی مانند اثربخشی، بهبود تصمیم‌گیری) و وجود ذینفعان متفاوت (مدیران، کارکنان) که هر ذینفع معیارهای موفقیت خاص خود دارد، مدلی جامع که در بر گیرنده‌ی تمامی جوانب موفقیت باشد، درباره ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی ارائه نشده است. با این وجود، در زمینه ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی مدل‌هایی ارائه شده است که مبنای اکثر این مدل‌ها، مدل دلون و مک‌لین محسوب می‌گردد.

۲-۴-۲ تصمیم‌گیری

احتمالاً مهم‌ترین چالش در علوم و مهندسی اتخاذ تصمیم در موقعیت‌های مختلف است و این مسئله‌ای است به قدمت نوع بشر. در مصر باستان این اعتقاد وجود داشت که فقط پادشاهان و روحانیون می‌توانند جواب‌های برتر را برای حل مسائل ارائه کنند، در یونان قدیم نیز پیشگویان چنین نقشی را بر عهده داشتند.

MADM که یکی از شناخته شده‌ترین شاخه‌های تصمیم‌گیری است، دارای تنوع تکنیکی بسیار گسترده‌ای است که این امر سردرگمی کاربران و تحلیلگران را به هنگام مواجهه با مسایل دنیای واقعی سبب شده است. متدهای مختلف برای یک مسئله خاص جواب‌های گوناگونی ارائه می‌کنند، سردرگمی کاربران از این نقطه آغاز می‌شود که جواب کدامین متد را به عنوان جواب برتر بپذیرند و به عبارتی متفاوت بودن جواب‌های پیشنهادی توسط این متدها یکی از جدی‌ترین انتقاداتی است که بر مجموعه‌ی این متدها می‌گیرند. متفاوت بودن جواب در متدهای مختلف از به‌کارگیری وزن‌های متفاوت، تفاوت درالگوریتم‌ها، کمی کردن شاخص‌های کیفی و در نهایت به‌کارگیری پارمترهایی توسط برخی از متدهاست.

آرگای تکله[۱۱۴] بیش از ۷۰ تکنیک چندمعیاره را شناسائی نموده است. بدون شک امروزه تعداد این متدها به مراتب بیش از این تعداد می‌باشد. عمده‌ترین انتقاد بر روش های MADM این است که به

[۱۱۴] Aregai Tecle

هنگام به‌کارگیری متدهای مختلف برای یک مسئله‌ی خاص، این متدها جواب‌های مختلف و گوناگونی ارائه خواهند کرد. هر تکنیک MADM حداقل در ./ ۴۰ مواقع رتبه‌بندی و نتیجه‌ای متفاوت از سایر روش‌ها را ارائه می‌کند.[۶۵] طبق نظر داسون[۱۱۵] فرآیند انتخاب متد مناسب MCDM عبارت است از:

- تعریف اهداف و مقاصدی برای به‌کارگیری متدهای MCDM
- انتخاب شاخص‌هایی برای ارزیابی قابلیت تکنیک‌ها
- فهرست نمودن متدها به عنوان گزینه‌های قابل بررسی
- تعیین قابلیت و عملکرد تکنیک‌ها
- تشکیل ماتریس تصمیم که بر این اساس متدها بر پایه‌ی شاخص‌ها مورد بررسی واقع می‌شوند، حل مسئله و انتخاب تکنیک برتر[۶۶]

مک کریمون[۱۱۶] اولین کسی بود که به مقایسه روش‌های MADM و نیز به بیان اهمیت انتخاب مدل پرداخت. پاره‌ای از محققان متدها را در مسایل دنیای واقعی و با بهره‌گیری از نظرات کاربران واقعی مورد مقایسه و ارزیابی قرار داده‌اند. غالب بررسی‌های انجام شده در زمینه‌ی مقایسه و انتخاب متد مناسب MCDM بیان می‌کند که به سختی می‌توان نتیجه گرفت متد برتر کدام است. [۶۷]

زاناکیس و همکارانش[۱۱۷] به کمک شبیه‌سازی به بررسی ۸ متد MADM پرداخته‌اند. آن‌ها در بررسی‌هایشان روش SAW را به عنوان الگو در نظر گرفته و سایر روش‌ها را با آن مقایسه کرده‌اند و بر این اساس سایر متدها را رتبه‌بندی نموده‌اند. آن‌ها دلیل انتخاب SAW را به عنوان الگو، سهولت استفاده و به‌کارگیری بیش از حد آن در عالم واقع ذکر کرده‌اند. [۶۸]

یکی از جدی‌ترین مطالعات انجام شده در زمینه‌ی انتخاب مدل مناسب و تعریف شاخص‌های مرتبط با یک مدل مناسب توسط تکله انجام شده است. در این بررسی برای انتخاب مدل مناسب ۴۹ معیار که

[۱۱۵] Deason.J
[۱۱۶] Mac Crimmon
[۱۱۷] Zanakis,S.H, Solomon,A.,Wishart,N., Dublish,S

در ۴ گروه قرار می‌گیرند، شناسایی شده است. این گروه‌ها عبارتند از: شاخص‌های توصیفگر تصمیم‌گیرنده یا تحلیلگر[۱۱۸]، شاخص‌های توصیفگر مسئله[۱۱۹]، شاخص‌های توصیفگر تکنیک‌ها [۱۲۰]و شاخص‌های توصیفگر جواب به‌دست آمده[۱۲۱].

شاخص‌های توصیفگر تحلیلگر شاخص‌هایی مانند سطح دانش و مهارت مورد نیاز تحلیلگر را شامل می‌شود. **شاخص‌های توصیفگر مسئله** شاخص‌هایی هم‌چون امکان حل مسائل کیفی، امکان حل مسائل با سایز بزرگ و امکان حل مسایل پویا را در بر می‌گیرد. **شاخص‌های توصیفگر تکنیک** شاخص‌های هم‌چون سهولت استفاده، تعداد پارامترهای مورد نیاز و زمان مورد نیاز جهت پردازش را در بر می‌گیرد. **شاخص‌های توصیفگر جواب به‌دست آمده** شاخص‌هایی هم‌چون سازگاری نتایج، قابلیت اعتماد نتایج و مفید بودن نتایج برای تصمیم‌گیرنده را شامل می‌شود.

وی در این مطالعه بر اساس شاخص‌های فوق ۱۵ تکنیک MCDM را با بهره‌گیری از روش برنامه‌نویسی مرکب [۱۲۲] مورد مقایسه و رتبه‌بندی قرار داده است.[۶۵]

هوانگ و یون [۱۲۳]، تاکسونومی[۱۲۴] یک رویه انتخاب متدهای MCDM را پیشنهاد و ارائه کرده‌اند. [۶۹]

اوانز[۱۲۵]، هوبز [۱۲۶] و اوزرنوی [۱۲۷] در زمینه شناسایی شاخص‌های موثر بر انتخاب مدل مناسب مطالعاتی داشته‌اند.

داسون "پارادایم انتخاب مدل[۱۲۸]" را ارائه کرده است که بر این اساس ۱۵ توصیفگر را در ارزیابی و انتخاب مدل‌های MCDM مدنظر قرار داده است. بر اساس توصیفگرهای اولیه و نیز شاخص‌های

[۱۱۸] Analyst – related criteria
[۱۱۹] Analyst – related criteria
[۱۲۰] Technique – related criteria
[۱۲۱] Solution – related criteria
[۱۲۲] Comosite Programming
[۱۲۳] Hwang & Yoon
[۱۲۴] Taxonomy
[۱۲۵] Evans
[۱۲۶] Hobbs
[۱۲۷] Ozernoy

اضافی تکنیک PROMETHEE مناسب‌ترین متد در پروژه‌های توسعه‌ی منابع آب شناسایی شده است.

گرشن[۱۲۹] "الگوریتم انتخاب مدل" را توسعه داد که بر این اساس ۷ معیار را در انتخاب مدل مناسب MCDM شناسایی نمود. وی این معیارها را در ۴ زیر گروه معیارهای الزام‌آور[۱۳۰] با مقادیر (تکنیک‌ها زمانی به بررسی بیشتر نیاز دارند، که این معیارها را داشته باشند)، معیارهای غیرالزام‌آور[۱۳۱]، معیارهای مرتبط با تکنیک و معیارهای مرتبط با کاربرد آورده است.

وی نیز جواب حاصل از روش PROMETHEE را نزدیک‌ترین جواب به جواب ایده‌آل تشخیص داده است. [۷۰]

پنی واتی[۱۳۲] معیارهای افزایش اثربخشی رهبری، افزایش یادگیری گروهی، افزایش حیطه‌ی تصمیم، تشریح و موشکافی کامل مسئله، وسعت ساختار به‌کارگرفته شده در مسئله‌ی تصمیم (از نظر معیارها)، عمق ساختار به‌کارگرفته شده در مسئله‌ی تصمیم (از نظر تجزیه به زیربخش‌ها)، مقیاس و متد مورد استفاده، مهیا نمودن ابزارهایی برای تحلیل، بازنگری و تفکر دقیق در باب مسئله تصمیم، منصفانه بودن و صحت در تبدیل و ادغام قضاوت‌های فردی به قضاوت‌های گروهی، منصفانه بودن وزن‌دهی به اعضای گروه تصمیم‌گیرنده، سهیم‌کردن سایر گروه‌های ذینفع در مسئله‌ی تصمیم، تعمیم ریاضی و علمی متد، قابلیت کاربرد در مسائل با جنبه‌های کمی و غیرکمی، قابلیت به‌کارگیری از نظر جنبه‌های روانی- فیزیکی، قابلیت کاربرد با وجود دیدگاه‌های متعارض و اعتبار در پیش‌بینی را در انتخاب مدل مناسب دخیل دانسته است. [۷۱]

---

[۱۲۸] Model selection paradigm
[۱۲۹] Gershon
[۱۳۰] Mandatory binary criteria
[۱۳۱] Non- Mandatory binary criteria
[۱۳۲] Peniwati

۲-۴-۳ کارت امتیاز متوازن

برای اولین بار در سال ۱۹۹۲، کاپلان و نورتون کارت امتیاز متوازن را برای سنجش و اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌های فناوری اطلاعات به‌کار بردند. آن‌ها یک شرکت فناوری اطلاعات را به عنوان نمونه برای تشریح استفاده از کارت امتیازی متوازن برای ایجاد یک چارچوب کارت امتیازی متوازن، انتخاب تعدادی شاخص و متریک و تعیین تعدادی اهداف برای مدیریت ارشد به‌کار بردند. [۵۳]

مارتیسونز[۱۳۳] در سال ۱۹۹۲، استفاده از کارت امتیاز متوازن را برای کمک به مدیران به منظور ارزیابی سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و عملکرد شرکت‌های سیستم‌های اطلاعاتی به طریقه‌ی کل نگرانه طرح کرد. [۷۲]

درسال ۱۹۹۴ ویلکوکس و لستر[۱۳۴] کارت امتیاز متوازن را با نیازهای خاص و مشخص ارزیابی سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات در شرکت بزرگ کرجی و قایق کوچک اروپایی پیوند دادند. [۷۳]

سارکر[۱۳۵]، در سال ۲۰۰۳ کاربست کارت امتیاز متوازن را برای سازمان فناوری اطلاعات تشریح می‌کند. وی بیان می‌کند که مدیران فناوری اطلاعات می‌توانند با توسعه‌ی یک کارت امتیاز متوازن برای پروژه‌های خود گام‌های ذیل را برای توسعه اهداف قابل سنجش در هرکدام از چهار حوزه بردارند: الف) کمک مالی. بر طبق دیدگاه مالی، ارزش کلی کسب‌وکار شرکت‌های فناوری اطلاعات بعد از محاسبه وزن هزینه‌های کلی یک پروژه فناوری اطلاعات در مقابل منافع حاصله تعیین می‌شود. ب) کانون تمرکز مشتری. بر طبق دیدگاه مشتری، تأثیر فناوری اطلاعات بر روی مشتریان اطلاعات را مشخص می‌کند. ج) تعالی سازمانی (فرآیندهای داخلی کسب‌وکار). فرآیندهای درونی اصلی شرکت‌های فناوری اطلاعات، تعالی عملیاتی را تعیین می‌کنند. د) بلوغ سازمانی (دیدگاه رشد و یادگیری) تعیین می‌کند که آیا سازمان، یادگیری و رشد در میان کارکنان را به منظور مواجهه با

[۱۳۳] Martinsons
[۱۳۴] Willcocks & Lesster
[۱۳۵] Sarker

چالش‌های فناوری آینده بهبود می‌دهد. برای مثال شرکت‌های فناوری اطلاعات ممکن است بر روی آموزش کارکنان به منظور افزایش بهره‌وری کل شرکت سرمایه‌گذاری کنند. [۷۴]

میلیس و مرس‌کن[۱۳۶] در سال ۲۰۰۴ با بررسی تکنیک‌های ارزیابی سنتی سرمایه‌گذاری مانند دوره بازگشت سرمایه، نرخ حسابداری بازده نرخ بازده سرمایه‌گذاری برای پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و بحث بر روی ضعف این روش‌ها، یک فرآیند ارزیابی چند سطحی با ترکیب کارت امتیاز متوازن و ارزیابی چندسطحی طرح نمودند. [۷۵] هم‌چنین، لی و همکاران[۱۳۷] در سال ۲۰۰۸ از رویکرد کارت امتیاز متوازن برای ارزیابی عملکرد دپارتمان فناوری اطلاعات در صنایع تولیدی در تایوان استفاده نمودند. [۷۶]

آراندا و آرلانو[۱۳۸] در سال ۲۰۱۰ مزایای استفاده از کارت امتیاز متوازن را به سه دسته‌ی: ارتباط و کار گروهی، تعهد، بازخورد و یادگیری تقسیم نمودند. کارت امتیاز متوازن قادر است به مدیران ارشد در تبیین چشم‌انداز، تدوین استراتژی، ترویج کارگروهی و تقویت حس مشتری‌مداری در تمام بخش‌های سازمان کمک نماید. به‌علاوه، این رویکرد بر مالکیت در سرتاسر زنجیره‌ی ارزش تأکید نموده و به کارکنان در درک هر چه بهتر نقش‌شان در تحقق اهداف سازمانی کمک می‌نماید. بنابراین، نشان دادن ارتباط بین شاخص‌های مختلف از طریق نشان دادن نحوه‌ی تأثیرگذاری شاخص‌های عملکردی یک بخش بر شاخص‌های عملکردی بخش‌های دیگر ضروری است. [۷۷]

۲-۵ تحقیقاتی که تا کنون در ایران صورت گرفته است

علی‌رضا قنادان و آزاده شریفی (۱۳۸۷) جهت تسهیل تصمیم‌گیری‌های استراتژیک سازمان، ضمن به‌کارگیری رویکردی سه لایه، مدلی را جهت ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه سازمانی به روش کارت امتیاز متوازن ارائه نمودند. [۱۶]

[۱۳۶] Milis & Mercken
[۱۳۷] Lee, Chen & Chang
[۱۳۸] Aranda & Arellano

رضا سمیع‌زاده و سید کمال چهار سوقی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ی خود عوامل فنی، عوامل سازمانی سیستم‌های بین سازمانی را به‌عنوان مولفه‌های تشکیل دهنده‌ی مدل پیشنهادی در نظر گرفته‌اند و شاخص‌های مرتبط با هر یک را آن‌ها را شناسایی کردند و در ادامه با استفاده از پرسشنامه‌های طراحی شده اقدام به جمع‌آوری نظر خبرگان نمودند. برای انتخاب شاخص‌های مورد نیاز از تکنیک کارت امتیاز متوازن استفاده نموده‌اند. [۱۷]

علی‌رضا قنادان، سارا ایزدین (۱۳۸۸) مدلی برای ارزیابی عملکرد تجارت الکترونیکی با تفکیک به دو حوزه‌ی مدیریتی و تکنولوژیکی با استفاده از کارت امتیاز متوازن را ارائه دادند که صحت و روایی مدل با استفاده از متخصصان و کارشناسان در حوزه‌ی ارزیابی عملکرد و تجارت الکترونیکی مورد آزمون قرار گرفت. [۱۸]

طه نژاد فلاطوری مقدم، داود خسروانجم (۱۳۸۹) با استفاده از فرآیند تحلیل سلسلع مراتبی فازی چهار شاخص عمده‌ی امنیت داده‌ها از جمله محرمانه بودن، اعتبار و سندیت، تمامیت و در دسترس بودن داده‌ها را ادغام می‌کنند و در نهایت یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که شاخص‌های امنیت داده‌ها و اعتبار و سندیت شاخص‌های مهم‌تری در پایگاه داده‌های بانک‌ها هستند. [۱۹]

سید محمود زنجیرچی، سحر قادری و حمیده قاسمی (۱۳۹۱) به بررسی زیرساخت‌های پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش در بانک ملی یاسوج، با تحلیل داده‌های به‌دست آمده از پرسشنامه مورد آزمون پرداخته‌اند و سپس نتایج را بر اساس روش ویکور اولویت‌بندی نمودند. شاخص‌های به‌دست آمده بر اساس اولویت‌شان عبارتند از: زیرساخت فناوری، زیرساخت نیروی انسانی، زیرساخت سازمانی، زیر ساخت آموزش. [۲۰]

سمیرا سعدی، حسن سعدی (۱۳۹۲) با در نظر گرفتن نقاط قوت مدل کارت امتیاز متوازن در ارزیابی عملکرد راهبردی، از ترکیب آن با تکنیک ویکور جهت ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد دانشگاه‌های برتر آزاد استان خوزستان استفاده کردند. [۲۱]

سمیه مختاری سالارآباد، ناصر مدیری و مهدی افضلی (۱۳۹۲) با در نظر گرفتن ارتباطات بین حوزه‌های منترل امنیت اطلاعات و با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به طبقه‌بندی شکاف‌های کنترل‌ها پرداخته‌اند. [۲۲]

خاتون رنجبر، علی فلاح و داود کیاکجوری (۱۳۹۳) در پژوهش خود به‌منظور ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت بر اساس کارت امتیاز متوازن مدلی را ارائه می‌دهند. [۲۳]

منوچهر امیدواری و مهران پورصفر سادات محله (۱۳۹۳) با استفاده از روش ویکور فازی به ارزیابی عملکرد کارکنان آموزش و پرورش بر اساس استرس شغلی پرداختند که بر اساس نتایج به‌دست آمده، مهم‌تریم شاخص موثر در استرس شغلی تصمیم‌گیری‌های حساس می‌باشد. [۲۴]

فصل سوم:

متدولوژی تحقیق

۳-۱ مقدمه

تصمیم‌گیری چندمعیاره یک چارچوب نویدبخش برای ارزیابی مسائل چندبعدی، متناقض و ناسازگار است. این روش به مجموعه‌ای از تکنیک‌های تصمیم‌گیری اطلاق می‌شود که در برگیرنده‌ی هم‌زمان عوامل کمی و کیفی است. در فضای تصمیم‌گیری چندمعیاره، نظرات و اهداف مختلف تصمیم‌گیرندگان متعدد به‌طور واضح ترکیب شده و به آن‌ها اجازه داده می‌شود تا مشاهدات خود را در قالب معیارها و میزان اهمیت هر یک از این اهداف بیان نموده و با وجود نظرات ناسازگار و مخالف، دست به حل مسائل بزنند.

باید گفت که در دنیای واقعی و در حال حاضر سازمان‌ها به تصمیم‌گیری گروهی توجه زیادی دارند. چرا که سازمان‌ها اغلب در محیط پیچیده‌ای فعالیت می‌کنند؛ به‌طوری‌که در اغلب موارد، یک گروه بهتر از یک فرد می‌تواند تصمیم‌گیری کند.

در این راستا، برای تشریح متدلوژی این پژوهش که در فضای تصمیم‌گیری چندمعیاره قرار دارد، می‌بایست هدف و فلسفه اساسی انواع اصلی روش‌های تصمیم‌گیری مورد بازبینی قرار گیرد. سپس مفاهیم تصمیم‌گیری گروهی و نظر خبرگان با استفاده از ماتریس تصمیم‌گیری بیان می‌شود. در انتهای این فصل محدودیت‌های مدل برای پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مدیریت آورده شده است.

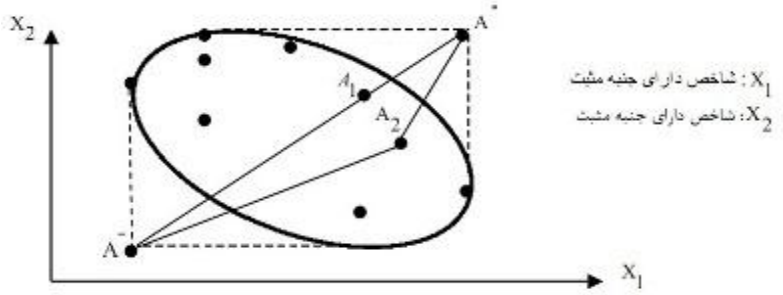
۳-۲ پیاده‌سازی انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

۳-۲-۱ روش TOPSIS

این روش در سال ۱۹۸۱ توسط یون و هوانگ[۱۳۹] ارائه شد. این تکنیک بر مفهوم این که گزینه‌ی انتخابی باید کم‌ترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت (PIS) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی (NIS) داشته باشد، بنا شده است. PIS معیارهای مثبت را حداکثر و معیارهای منفی را حداقل می‌کند، در حالی که NIS معیارهای مثبت را حداقل و معیارهای منفی را حداکثر می‌کند. در این

[۱۳۹] Yoon & Hwang

روش m گزینه به‌وسیله n شاخص ارزیابی می‌شود. راه حل ایده‌آل (مثبت) راه‌حلی است که معیار سود را افزایش و معیار هزینه را کاهش می‌دهد. گزینه‌ی بهینه، گزینه‌ای است که کمترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل و در عین حال دورترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی دارد. به‌عبارتی در رتبه‌بندی گزینه‌ها به روش TOPSIS گزینه‌هایی که بیشترین تشابه را با راه‌حل ایده‌آل داشته باشند، رتبه بالاتری کسب می‌کنند. فضای هدف بین دو معیار به عنوان نمونه در شکل زیر نشان داده شده است. A^+ و A^- به ترتیب، راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی است. گزینه A_1 به نسبت گزینه A_2 فاصله کمتری تا راه‌حل ایده‌آل مثبت و فاصله‌ی بیشتری را تا راه‌حل ایده‌آل منفی دارد.



شکل۳-۱: مقایسه دو گزینه‌ی A_1 و A_2 در روش TOPSIS

حل یک مسئله به روش تاپسیس شامل مراحل زیر است:

قدم اول: تشکیل ماتریس بی‌مقیاس تصمیم(N_D)

$$N_D = \left[n_{ij} \right] \; ; \; n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^2 \right)^{1/2}} \qquad (1-3)$$

قدم دوم: تشکیل ماتریس موزون (V)

$$V = N_D \times W_m \qquad (2-3)$$

قدم سوم: مشخص کردن راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی

در این مرحله برای هر شاخص یک ایده‌آل مثبت (A^+) و یک ایده‌آل منفی (A^-) محاسبه می‌شود.

- ایده‌آل مثبت:

$$A^+ = \begin{Bmatrix} (\max_i V_{ij} \mid je\, J_1) \\ (\min_i V_{ij} \mid je\, J_2) \end{Bmatrix} = \left\{ V_1^+, V_2^+, ..., V_n^+ \right\} \qquad i = 1,2,...,m \qquad (3-3)$$

- ایده‌آل منفی:

$$A^- = \begin{Bmatrix} (\min_i V_{ij} \mid je\, J_1) \\ (\max_i V_{ij} \mid je\, J_2) \end{Bmatrix} = \{V_1^-, V_2^-, ..., V_n^-\} \qquad i = 1,2,...,m \qquad (۴-۳)$$

برای معیارهایی که بار مثبت دارند، ایده‌آل مثبت بزرگترین مقدار آن معیار است.

برای معیارهایی که بار مثبت دارند، ایده‌آل منفی کوچکترین مقدار آن معیار است.

برای معیارهایی که بار منفی دارند، ایده‌آل مثبت کوچکترین مقدار آن معیار است.

برای معیارهایی که بار منفی دارند، ایده‌آل منفی بزرگترین مقدار آن معیار است.

قدم چهارم: فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی و محاسبه راه‌حل ایده‌آل

در این گام میزان نزدیکی نسبی هر گزینه به راه‌حل ایده‌آل حساب می شود. فاصله‌ی اقلیدسی هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی با فرمول زیر محاسبه خواهد شد.

$$d_j^+ = \left\{ \sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{1/2} \qquad i = 1,2,...,m \qquad (۵-۳)$$

$$d_j^- = \left\{ \sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{1/2} \qquad i = 1,2,...,m \qquad (۶-۳)$$

قدم پنجم: محاسبه فاصله نسبی برای راه‌حل ایده‌آل

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i)} \qquad i = 1,2,...,m \qquad (۷-۳)$$

مقدار C_i بین صفر و یک است. هرچه این مقدار به یک نزدیکتر باشد، راه‌کار به جواب ایده‌آل نزدیکتر است و راه‌کار بهتری می‌باشد.

قدم ششم: مرتب کردن گزینه‌ها به ترتیب اولویت و انتخاب گزینه‌ی برتر

۳-۲-۲ روش ELECTRE

روش ELECTRE از جمله روش‌های تصمیم‌گیری است که نخستین بار توسط برنارد روی[۱۴۰] در سال ۱۹۹۱ در پاسخ به کاستی‌های روش‌های تصمیم‌گیری معرفی شد. تا کنون روش‌های مختلفی از گروه ELECTRE برای تحلیل مسائل چند شاخصه ارائه شده که از آن جمله می‌توان به ELECTRE I, II, III ,TRI اشاره کرد.

در روش ELECTRE شاخص‌های کمی و کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند و با مقایسات زوجی میان گزینه‌ها رتبه‌بندی آن‌ها بدست می‌آید. مسائل چندشاخصه به صورت قراردادی با یک مجموعه از گزینه‌ها، شاخص‌ها و مقادیر برتری بیان می‌کردند. در این مسائل $j = ۱,۲,...,n$ باید مجموعه‌ای از گزینه‌ها $A = \{a_i \,|(i = ۱,۲,...,m)\}$ ارزیابی شوند که ارزیابی مورد نظر با مجموعه‌ای از شاخص‌ها $j = ۱,۲,...,n$ صورت می‌پذیرد. $g_i(a)$ یک عدد حقیقی است (حتی اگر منعکس‌کننده‌ی یک ارزیابی کیفی باشد)، که در روش غیررتبه‌ای مقایسه‌ها با روابط دوگانه‌ی باینری[۱۴۱] بیان می‌شود.

در این روش کلیه گزینه‌ها با استفاده از مقایسات غیررتبه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته و بدان طریق گزینه‌های غیرموثر حذف می‌شوند.

مقایسات زوجی بر اساس درجه توافق از اوزان w_j و درجه اختلاف از مقادیر ارزیابی‌های وزین v_{ij} استوار بوده و تواماً برای ارزیابی گزینه‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرند.

کلیه‌ی این مراحل بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی می‌شوند، که روش بدین لحاظ معروف به آنالیز هماهنگی هم می‌باشد.

قدم اول: تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری D به یک ماتریس بی‌مقیاس:

[۱۴۰] Bernard Roy
[۱۴۱] Binary

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^{2}}} \qquad (۸-۳)$$

قدم دوم: تشکیل ماتریس بی‌مقیاس وزین V با استفاده از بردار معلوم W

قدم سوم: مشخص نمودن مجموعه هماهنگی و مجموعه ناهماهنگی برای هر زوج از گزینه‌های $k, l = 1, 2, ..., m \quad ; k \neq l$.

مجموعه شاخص‌های موجود $J = \{j | j = 1, 2, ..., n\}$ را به دو زیرمجموعه متمایز هماهنگ S_{kl} و ناهماهنگ D_{kl} تقسیم می‌نماییم.

مجموعه هماهنگ S_{kl} شامل گزینه‌های A_k و A_l است که به ازای همه‌ی شاخص‌های آن A_k بر A_l ارجحیت دارد، یعنی داریم:

$$S_{kl} = \{j | r_{kj} \geq r_{lj}\} \qquad (۹-۳)$$

و برعکس زیرمجموعه مکمل به نام مجموعه ناهماهنگ D_{kl} مجموعه‌ای از شاخص‌ها است که به ازای آن‌ها داشته باشیم:

$$D_{kl} = \{j | r_{kj} \geq r_{lj}\} = j - S_{kl} \qquad (۱۰-۳)$$

قدم چهارم: محاسبه ماتریس هماهنگی[۱۴۲]. ارزش ممکن از مجموعه هماهنگی S_{kl} به‌وسیله اوزان موجود از شاخص‌های هماهنگ در آن مجموعه اندازه‌گیری می‌شود. یعنی معیار هماهنگی برابر با مجموع اوزان W_j از شاخص‌هایی است که مجموعه S_{kl} را تشکیل می‌دهند. معیار هماهنگی I_{kl} بین A_k و A_l بدین قرار است:

$$I_{kl} = \sum_{j \in S_{kl}} W_j \quad ; \quad \sum_{j=1}^{n} W_j = 1 \qquad (۱۱-۳)$$

[۱۴۲] Concordance Matrix

معیار هماهنگی I_{kl} منعکس‌کننده‌ی اهمیت نسبی از A_k در رابط با A_l است، به‌طوری که $0 \le I_{kl} \le 1$ خواهد بود. بنابراین ارزش‌های متوالی از معیارهای I_{kl} تشکیل ماتریس نامتقارن هماهنگی I را می‌دهند. بدین قرار:

$$I = \begin{pmatrix} - & I_{12} & I_{13} & \dots & I_{1m} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ I_{m1} & I_{m2} & \dots & I_{m(m-1)} & - \end{pmatrix} \qquad (12-3)$$

قدم پنجم: محاسبه ماتریس ناهماهنگی[143]. معیار ناهماهنگی D_{kl} برعکس معیار I_{kl} نشان‌دهنده‌ی شدت بدتر بودن ارزیابی A_k در رابطه با A_l می‌باشد. این معیار NL_{kl} با استفاده از عناصر ماتریس V (امتیازات وزین شده) به ازای مجموعه ناهماهنگ D_{kl} محاسبه می‌گردد. بدین قرار:

$$NL_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} \left| v_{kj} - v_{lj} \right|}{\max_{j \in J} \left| v_{kj} - v_{lj} \right|} \qquad (13-3)$$

از این رو ماتریس ناهماهنگی به ازای کلیه مقایسات زوجی از گزینه‌ها به شکل زیر خواهد یود:

$$NI = \begin{pmatrix} - & NI_{12} & NI_{13} & \dots & NI_{1m} \\ NI_{21} & - & NI_{23} & \dots & NI_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ NI_{m1} & NI_{m2} & \dots & NI_{m(m-1)} & - \end{pmatrix} \qquad (14-3)$$

اطلاعات موجود در ماتریس‌های I و NI با یکدیگر اختلاف فاحش داشته و مکمل یکدیگرند، به‌طوری که ماتریس I منعکس‌کننده‌ی اوزان W_j از شاخص‌های هماهنگ بوده و ماتریس نامتقارن NI منعکس‌کننده‌ی بیشترین اختلاف نسبی از W_j. به ازای هر شاخص ناهماهنگ $V_{ij} = n_{ij}$.

قدم ششم: مشخص نمودن ماتریس هماهنگ موثر. ارزش‌های I_{kl} از ماتریس هماهنگی باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند، تا شانس ارجحیت A_k بر A_l بهتر مورد قضاوت واقع شود. این شانس در صورتی که I_{kl} از یک حداقل آستانه $\bar{I}$ تجاوز کند نیز بیشتر خواهد شد. بدان معنی که باید:

[143] Discordance Matrix

$$I_{kl} \geq \bar{I} \qquad (۱۵-۳)$$

$\bar{I}$ (دلخواه) را مثلاً می‌توان به‌صورت متوسط از معیارهای هماهنگی به‌دست آورد:

$$\bar{I} = \sum_{k=۱}^{m}\sum_{l=۱}^{m}\frac{I_{kl}}{m(\mathrm{m}-۱)} \qquad (۱۶-۳)$$

بر اساس $\bar{I}$ (حداقل آستانه) سپس یک ماتریس بولین F (عناصر صفر و یک) تشکیل می‌دهیم به‌گونه‌ای که :

$$f_{kl} = ۱ \rightarrow I_{kl} \geq \bar{I} \qquad (۱۷-۳)$$

$$f_{kl} = ۰ \rightarrow I_{kl} < \bar{I} \qquad (۱۸-۳)$$

آنگاه هر عنصر واحد در ماتریس F (ماتریس هماهنگ موثر) نشان‌دهنده‌ی یک گزینه موثر و مسلط بر دیگری است.

قدم هفتم: مشخص نمودن ماتریس ناهماهنگ موثر. عناصر NI_{kl} از ماتریس ناهماهنگ نیز مانند قدم ششم باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند. این ارزش آستانه NI را می‌توان به طریق ذیل محاسبه نمود:

$$NI = \sum_{k=۱}^{m}\sum_{l=۱}^{m}\frac{NI_{kl}}{m(m-۱)} \qquad (۱۹-۳)$$

سپس یک ماتریس بولین G (معروف به ماتریس ناهماهنگ موثر) تشکیل می‌دهیم، به‌طوری که :

$$g_{kl} = ۱ \rightarrow NI_{kl} \leq N\bar{I} \qquad (۲۰-۳)$$

$$g_{kl} = ۰ \rightarrow NI_{kl} > N\bar{I} \qquad (۲۱-۳)$$

عناصر واحد در ماتریس G نیز نشان‌دهنده‌ی روابط تسلط در بین گزینه‌ها می‌باشد.

قدم هشتم: مشخص نمودن ماتریس کلی[۱۴۴] H_{kl}.

$$H_{kl} = F_{kl}.G_{kl} \qquad (۲۲-۳)$$

قدم نهم: حذف گزینه‌های کم جاذبه. ماتریس کلی H_{kl} نشان‌دهنده ترتیب ارجحیت‌های نسبی از گزینه‌هاست، به‌این معنی که $H = ۱$ نشان می‌دهد که A_l بر A_k هم از نظر معیار هماهنگی و هم از

[۱۴۴] Dominate Matrix

نظر معیار ناهماهنگی ارجح است. لکن A هنوز ممکن است تحت تسلط گزینه‌های دیگری باشد.

بنابراین برای این‌که A یک گزینه موثر باشد باید از روش الکتر به صورت زیر استفاده کنیم:

$$h_{kl} = ۱ \to l \to l = ۱,۲,...,m; k \neq l \qquad (۲۳-۳)$$

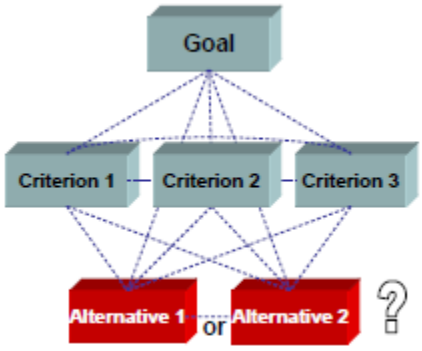
$$h_{kl} = ۰ \to i \to i = ۱,۲,...,m; i \neq k; i \neq l \qquad (۲۴-۳)$$

وجود این دو شرط تواماً ممکن است نادر باشد، بنابراین به‌سادگی می‌توان گزینه‌های موثر را از ماتریس $\lim_{k\to\infty} W^k$ تشخیص داد. به‌این صورت که هر ستونی از H را که حداقل دارای یک عنصر برابر با واحد باشد می‌توان حذف نمود، زیرا آن ستون تحت تسلط ردیف یا ردیف‌هایی می‌باشد. [۳۳] و [۳۴]

۳-۲-۳ روش ANP

ساعتی[۱۴۵] در سال ۱۹۹۶ روشی را برای تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه کرده است، که این روش به اختصار فرآیند تحلیل شبکه یا ANP نامیده شده و هدف از ارائه‌ی آن ساختن مدلی می‌باشد که از طریق آن بتوان مسائل پیچیده‌ی تصمیم‌گیری چندمعیاره را به‌صورت اجزاءکوچک‌تر تجزیه نمود و به واسطه‌ی مقداردهی معقولانه به اجزاء ساده‌تر و سپس ادغام این مقادیر تصمیم‌گیری نهایی را انجام داد.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای را در چهار مرحله‌ی زیر می‌توان خلاصه کرد: [۴۷]



شکل ۳-۲: شمای کلی ANP

[۱۴۵] Tomas Saaty

قدم اول: ساخت مدل و تبدیل مسئله به یک ساختار شبکه‌ای. مسئله باید به‌طور آشکار و روشن به یک سیستم منطقی، مثل یک شبکه تبدیل شود. این ساختار شبکه‌ای را می‌توان از طریق طوفان فکری[۱۴۶]، دلفی[۱۴۷]، گروه اسمی یا هر روش مناسب دیگری به‌دست آورد. در این مرحله مسئله مورد نظر به یک ساختار شبکه‌ای که در آن گره‌ها به عنوان خوشه‌ها[۱۴۸] مطرح هستند، تبدیل می‌شود. عناصر درون یک خوشه ممکن است با یک یا تمامی عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط داشته باشند. این ارتباط با پیکان نشان داده می‌شوند. هم‌چنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان دارای ارتباط متقابل باشند (وابستگی درونی) که این گونه ارتباطات به وسیله‌ی یک کمان متصل به آن خوشه نشان داده می‌شود. (نمودار b)

قدم دوم: تشکیل ماتریس مقایسه‌ی دودویی و تعیین بردارهای اولویت. مشابه مقایسه‌های دودویی که در AHP انجام می‌شود، عناصر تصمیم در هر یک از خوشه‌ها، براساس میزان اهمیت آن‌ها در ارتباط با معیارهای کنترلی دوبه‌دو مقایسه می‌شوند. خود خوشه‌ها نیز براساس نقش و تأثیر آن‌ها در دستیابی به هدف، دوبه‌دو مورد مقایسه قرار می‌گیرند. تصمیم‌گیران در مورد مقایسه دودویی عناصر و یا خود خوشه‌ها دوبه‌دو باید تصمیم‌گیری کنند. علاوه بر این، وابستگی‌های متقابل بین عناصر یک خوشه نیز باید دوبه‌دو مورد مقایسه قرار گیرند. تأثیر هر عنصر بر روی عنصر دیگر از طریق بردار ویژه[۱۴۹] قابل ارائه است. اهمیت نسبی عناصر بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی سنجیده می‌شود (همانند AHP). در این مرحله، بردار اهمیت داخلی محاسبه می‌شود که نشانگر اهمیت نسبی (ضرایب اهمیت) عناصر یا خوشه‌هاست، که از طریق رابطه زیر به دست می‌آید: [۴۸]

A: ماتریس مقایسه دودویی معیارها

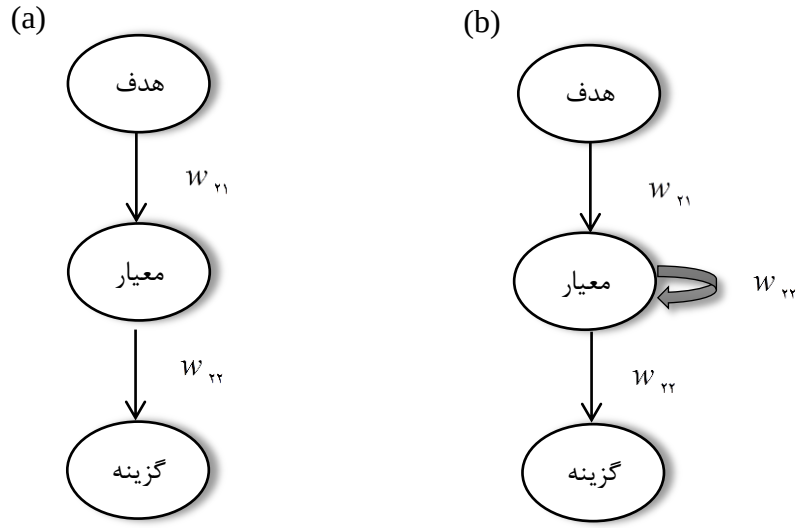
w: بردار ویژه (ضریب اهمیت)

[۱۴۶] Brainstorming
[۱۴۷] Delphi
[۱۴۸] Clusters
[۱۴۹] Weighted Supermatrix

λ_{max}: بزرگترین مقدار ویژه عددی

$$Aw = \lambda_{max} w \qquad (۲۵-۳)$$

قدم سوم: تشکیل سوپرماتریس و تبدیل آن به سوپرماتریس حد. برای دستیابی به اولویت‌های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، برداهای اولویت داخلی (یعنی wهای محاسبه شده) در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. در نتیجه یک سوپرماتریس (درواقع یک ماتریس تقسیم‌بندی شده) که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد، به‌دست می‌آید. به‌عنوان مثال یک ساختار سه سطحی هدف، معیارها و گزینه‌ها به دو شکل سلسه مراتبی (a) و شبکه‌ای (b) در نمودار زیر نشان داده شده است:



شکل۳-۳: ساختار سلسله مراتبی(a) و شبکه‌ای(b) [۳۷]

$$W_h = \begin{pmatrix} ۰ & ۰ & ۰ \\ w_{۲۱} & ۰ & ۰ \\ ۰ & w_{۳۲} & I \end{pmatrix} \qquad (۲۶-۳)$$

در این سوپرماتریس، $w_{۲۱}$ برداری است که اثرات هدف بر روی معیارها و $w_{۳۲}$ اثرات معیارها بر روی گزینه‌ها را نشان می‌دهند و I ماتریس واحد است. اگر معیارها دارای تأثیرات متقابل باشند، فرآیند

سلسله مراتبی به فرآیند شبکه‌ای تبدیل می‌شود. تأثیرات متقابل معیارها بر یکدیگر از طریق وارد کردن ماتریس $w_{۲۲}$ در سوپرماتریس W_h به شرح زیر امکان‌پذیر است: (W_n)

$$W_n = \begin{pmatrix} ۰ & ۰ & ۰ \\ w_{۲۱} & w_{۲۲} & ۰ \\ ۰ & w_{۳۲} & I \end{pmatrix} \qquad (۲۷-۳)$$

این نوع ماتریس را سوپرماتریس اولیه می‌نامند. با جایگزینی بردار اولویت‌های داخلی (ضرایب اهمیت) عناصر و خوشه‌ها در سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس ناموزون به دست می‌آید.

در مرحله بعد، سوپرماتریس موزون از طریق ضرب مقادیر سوپرماتریس ناموزون در ماتریس خوشه‌ای محاسبه می‌شود. سپس از طریق نرمالیزه کردن سوپرماتریس موزون، سوپرماتریس از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود.

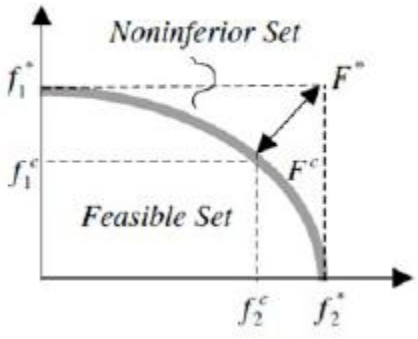
در مرحله سوم و نهایی، سوپر ماتریس حد با به توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون تا زمانی که واگرایی حاصل شود (از طریق تکرار) یا به عبارت دیگر تمامی عناصر سوپرماتریس همانند هم شوند، محاسبه می‌شود.

$$\lim_{k \to \infty} W^{k} \qquad (۲۸-۳)$$

قدم چهارم: انتخاب گزینه‌ی برتر. اگر سوپرماتریس تشکیل شده در مرحله سوم، کل شبکه را در نظر گرفته باشد، یعنی گزینه‌ها نیز در سوپرماتریس لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در سوپرماتریس حد نرمالیزه شده قابل حصول است. اگر سوپرماتریس فقط بخشی از شبکه که وابستگی متقابل دارند را شامل شود و گزینه‌ها در سوپرماتریس در نظر گرفته نشوند، محاسبات بعدی لازم است صورت بگیرد تا اولولت کلی گزینه‌ها به‌دست آید. گزینه‌ای که بیشترین اولویت کلی را داشته باشد ، به عنوان برترین گزینه برای موضوع مورد نظر انتخاب می‌شود.

۳-۲-۴ روش VIKOR

کلمه ویکور برگرفته از نام صربستانی VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenj و معادل انگلیسی Multi-criteria optimization and compromise solution به معنای بهینه‌سازی چندمعیاره و راه‌حل سازشی[۱۵۰] است. [۷۸]



شکل ۳-۴: راه حل ایده‌آل و توافقی

این روش برای اولین بار توسط آپریکویچ و تزینگ[۱۵۱] معرفی شد و برای بهینه‌سازی چندمعیاره سیستم‌های پیچیده توسعه یافته است. [۷۹] این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به‌طوری که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده‌آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می‌گردد. [۷۹] این جواب سازشی یک شاخص رتبه‌بندی چندمعیاره بر اساس نزدیکی به جواب ایده‌آل را مطرح می‌سازد. [۸۰]

[۱۵۰] Compromise Solution
[۱۵۱] Opricovic & Tzeng

در سال‌های اخیر این روش توجهات بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. اما محدودیت‌های این روش باعث می‌شود همیشه مسائل دارای جواب بهینه نباشند. از این رو اصلاحاتی روی این روش انجام داده و نقاط ضعف آن را برطرف ساخته است. [۸۱]

تفاوت اصلی این مدل با مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله مراتبی یا شبکه‌ای این است که بر خلاف آن مدل‌ها، در این مدل مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می‌گردد. [۸۰]

مطابق [۸۰] اندازه چند معیاره برای رتبه‌بندی سازشی از L_p- metric به عنوان یک تابع یکپارچه در روش برنامه‌ریزی سازشی استفاده می‌کند. m گزینه‌ی متفاوت با $A_1, A_2, A_3, ..., A_m$ نمایش داده می‌شوند. برای گزینه A_i، رتبه‌بندی j امین معیار توسط f_{ij} نمایش داده می‌شود، یعنی f_{ij} بیانگر ارزش معیار j ام برای گزینه i ام است، به‌طوری که n تعداد معیارها می‌باشد. توسعه روش VIKOR با فرم L_p-metric زیر آغاز گردید:

$$L_{p,i} = \left\{ \sum_{j=1}^{n} \left[w_j \times \frac{\left(f_j - f_{ij}\right)}{\left(f_j^* - f_j^-\right)} \right]^p \right\}^{1/p} \qquad 1 \le p \le +\infty \qquad i = 1, 2, ..., m \qquad (۲۹-۳)$$

مراحل روش VIKOR در یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره، با n معیار و m گزینه به شرح زیر است:

قدم اول: تشکیل ماتریس تصمیم. ماتریس تصمیم با توجه به ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف به‌صورت زیر تشکیل می‌شود.

$$X = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} c_1 & c_2 & \cdots & c_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{array} \qquad (۳۰-۳)$$

قدم دوم: .تعیین بردار وزن معیارها. در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، با استفاده از روش‌هایی مانند آنتروپی یا AHP و ... بردار وزن تعریف می‌شود.

$$W_j = [w_1, w_2, ..., w_n] \qquad (۳۱-۳)$$

قدم سوم: .تعیین نقطه ایده‌آل مثبت و منفی. برای هر معیار، بهترین و بدترینِ هر یک را در میان همه گزینه‌ها تعیین کرده و به ترتیب f_j^* و f_j^- می‌نامیم.

$$f_j^* = Max\ x_{ij} \qquad (۳۲-۳)$$

$$f_j^- = Min\ x_{ij} \qquad (۳۳-۳)$$

اگر تمامی f_j^* را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه با بیشترین امتیاز خواهد داد (نقطه ایده‌آل مثبت) و در مورد f_j^- نیز بدترین امتیاز (نقطه ایده‌آل منفی) ایجاد خواهد شد.

قدم چهارم: محاسبه شاخص سودمندی (S) و شاخص تأسف[۱۵۲] (R) برای هرگزینه. در روش vikor مقادیر L_p-metric برای اندازه رتبه‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$L_{1,i} = S_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \times \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \qquad (۳۴-۳)$$

$$L_{\infty,i} = R_i = Max \left\{ w_j \times \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right\} \qquad (۳۵-۳)$$

$L_{1,i}$ به عنوان ثبات تفسیر می‌شود و می‌تواند برای تصمیم‌گیرندگان اطلاعاتی پیرامون ماکزیمم مطلوبیت گروهی یا اکثریت را فراهم آورد. به طور مشابه $L_{\infty,i}$ نیز به عنوان عدم ثبات تفسیر شده و اطلاعاتی پیرامون حداقل اثر فردی مخالف را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌آورد و S_i بیانگر فاصله نسبی گزینه iام از راه‌حل ایده‌آل مثبت (بهترین ترکیب) و R_i بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه iام از دوری از راه‌حل ایده‌آل مثبت می‌باشد.

[۱۵۲] Regret Index

قدم پنجم: محاسبه‌ی شاخص ویکور. برای هر گزینه شاخص ویکور با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] \qquad (۳۶-۳)$$

$$S^- = Max\ S_i \quad , \quad S^* = Min\ S_i \qquad (۳۷-۳)$$

$$R^- = Max\ R_i \quad , \quad R^* = Min\ R_i \qquad (۳۸-۳)$$

$\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی گزینه iام و به عبارت دیگر موافقت اکثریت برای نسبت گزینه iام است.

$\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right]$ بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل گزینه iام و به عبارت دیگر مخالفت با نسبت گزینه iام است.

$v \in [۰,۱]$ وزنی برای استراتژی ماکزیمم مطلوبیت گروهی[۱۵۳] است، که معمولاً برابر ۰/۵ می‌باشد و $(1-v)$ وزن تأسف فردی است. [۴۰]

بنابراین هنگامی که مقدار v بزرگ‌تر از ۰/۵ باشد، شاخص Q منجر به اکثریت موافق می‌شود و هنگامی که مقدار آن کمتر از ۰/۵ باشد، شاخص Q بیانگر نگرش منفی اکثریت است. به‌طور کلی وقتی مقدار v برابر ۰/۵ بیانگر نگرش توافقی متخصصان ارزیابی است.

قدم ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها و پیش‌بینی راه‌حل توافقی. گزینه‌ها بر اساس مقادیر S، R و Q به‌صورت نزولی مرتب می‌شوند.

گزینه a' به عنوان یک راه‌حل توافقی به‌گونه‌ای که با توجه به مقدار Q (مینیمم) و با در نظر گرفتن دو شرط زیر، به عنوان بهترین، رتبه‌بندی شده است، پیشنهاد می‌شود.

۱. مزیت قابل قبول[۱۵۴]

[۱۵۳] Maximum Group Utility

$$Q(a'') - Q(a') \geq \frac{1}{M-1} \qquad M = number\ of\ alternatives \qquad (۳۹-۳)$$

a'' گزینه با موقعیت دوم در لیست رتبه‌بندی Q.

۲. ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری[۱۵۵]

گزینه a' همچنین باید دارای بالاترین رتبه در لیست رتبه‌بندی S یا R یا هر دو باشد. چنین راه حل توافقی در فرایند تصمیم‌گیری ثابت باقی می‌ماند.

اگر یکی از دو شرط برقرار نشود، مجموعه‌ای از راه‌حل‌های توافقی پیشنهاد می‌گردد:

۲.۱- گزینه‌های a'' و a' اگر فقط شرط دوم برقرار نباشد.

۲.۲- گزینه‌های $a', a'', a''', ..., a^m$ اگر شرط اول برقرار نباشد.

a^m به کمک رابطه زیر برای بیشترین مقدار m تعیین می‌شود.

$$Q(a^m) - Q(a') < \frac{1}{M-1} \qquad (۴۰-۳)$$

۳-۳ روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی[۱۵۶]

۳-۳-۱ مقدمه

منطق فازی اولین بار توسط پروفسور لطفی‌زاده استاد دانشگاه برکلی در مقاله‌ای تحت عنوان "مجموعه‌های فازی" در سال ۱۹۶۵ به دنیا عرضه شد، لیکن نزدیک به پنج سال طول کشید تا دانشمندان به کاربردهای آن دست یافتند و منطق فوق در سیستم‌های کنترلی مورد استفاده قرار گرفت. این منطق، روش جدیدی برای فرموله کردن مفاهیم و کمیت‌های حسی و کیفی ارائه می‌دهد .در گذشته تئوری‌ها بر پایه کمیت ها فرموله می‌شدند، اما این منطق جدید، قادر است پارامترهای کیفی را نیز فرموله کند. [۸۲]

---

[۱۵۴] Acceptable advantage

[۱۵۵] Acceptable stability in decision-making:

[۱۵۶] Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making (FMCDM)

این منطق سال‌ها بعد و در اوائل دهه ۹۰ کاربردهای خویش را در عرصه‌های علوم دیگر همانند مدیریت یافت و راهی تازه برای تحلیل و مدل‌سازی مسائل در فضای عدم قطعیت پیش روی محققان قرار داد.

هر چه یک تصمیم‌گیری بیشتر درگیر نیروی انسانی و هم‌چنین نظام‌های پیچیده شود، پدیده فازی بیشتر مسلط بر توضیح این نظام‌ها می‌شود. زیربنای این‌گونه مجادلات نیز اصلی است که توسط پرفسور "عسگری‌زاده" معروف به اصل "غیرقابل مقایسه بودن" توضیح داده می‌شود. [۱۱] مجموعه‌های فازی در حقیقت آن دسته از مجموعه‌هایی هستند که اعضای آن دقیق و مشخص نیست. دکتر عسگرزاده برای تجزیه و تحلیل این مجموعه‌ها، به هر یک از اعضای آن عددی از محدوده‌ی (۱ و ۰) به‌عنوان درجه عضویت آن عضو در آن مجموعه نسبت داد. [۱۳] انجام محاسبات با اعداد فازی به دلیل ساختار خاص آن‌ها بسیار زمان‌بر و پیچیده است.

۳-۳-۲ VIKOR فازی

روش ویکور فازی شامل مراحل زیر می‌باشد:

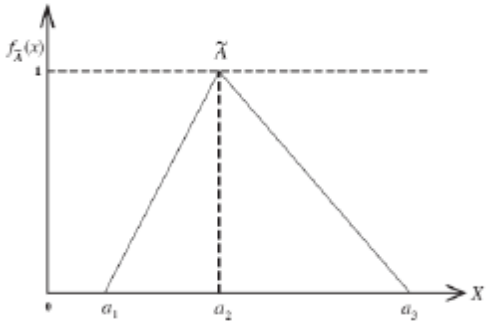
قدم اول: بررسی گزینه‌های ممکن، تعیین معیارهای ارزیابی و گروهی از تصمیم‌گیرندگان. فرض کنیم که m گزینه، n معیار ارزیابی و k تصمیم‌گیرنده وجود دارد.

قدم دوم: تعریف متغیرهای زبانی[۱۵۷] و عدد فازی مثلثی[۱۵۸] مربوط به هر کدام. متغیرهای زبانی برای بررسی اهمیت این معیارها و رتبه‌بندی متغیرها یا توجه به معیارهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. لغات زبانی کلمات یا عبارات کیفی از زبان طبیعی هستند که منعکس‌کننده‌ی یک دیدگاه ذهنی از یک کارشناس درباره معیارهای موجود برای هر گزینه است. اعداد فازی مثلثی استفاده شده برای رتبه‌بندی معیارها و گزینه‌ها در مقیاس بین ۰ و ۱ می‌باشد. [۸۳]

[۱۵۷] Linguistic Variables

[۱۵۸] Triangular Fuzzy number (TFN)

یک عدد فازی مثلثی را می‌توان به عنوان یک سه‌انه $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ تعریف کرد که عضو تابع $f_{\tilde{A}}(x)$ می‌باشد. (با شرط $a_1 < a_2 < a_3$)



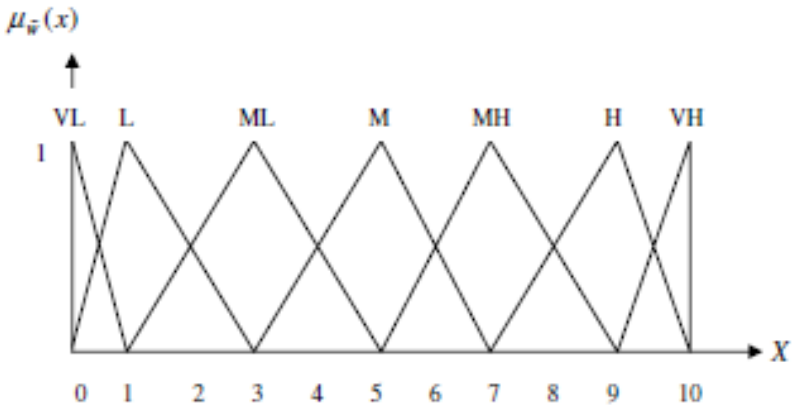
شکل ۳-۵: نمودار یک عدد مثلثی فازی

$$f_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & x < a_1, x > a_3 \\ (x - a_1)/(a_2 - a_1) & a_1 \le x \le a_2 \\ (x - a_3)/(a_2 - a_3) & a_2 \le x \le a_3 \end{cases} \qquad (۴۱-۳)$$

جدول ۳-۱ : مقیاس زبانی برای اهمیت معیارها بر اساس نظر چو و چانگ (۲۰۰۸) [۸۴]

لغات زبانی	اعداد فازی مثلثی	دامنه تغییرات	تابع عضویت
خیلی کم (VL)	(۰,۰,۱)	$0 \le x \le 1$	$\mu_A(x) = \frac{1-x}{1-0}$
کم (L)	(۰,۱,۳)	$0 \le x \le 1$	$\mu_A(x) = \frac{x-0}{1-0}$
		$1 \le x \le 3$	$\mu_A(x) = \frac{3-x}{3-1}$
متوسط کم (ML)	(۱,۳,۵)	$1 \le x \le 3$	$\mu_A(x) = \frac{x-1}{3-1}$
		$3 \le x \le 5$	$\mu_A(x) = \frac{5-x}{5-3}$
متوسط (M)	(۳,۵,۷)	$3 \le x \le 5$	$\mu_A(x) = \frac{x-3}{5-3}$

		$5 \le x \le 7$	$\mu_A(x) = \frac{7-x}{7-5}$
متوسط زیاد (VH)	(5,7,9)	$5 \le x \le 7$	$\mu_A(x) = \frac{x-5}{7-5}$
		$7 \le x \le 9$	$\mu_A(x) = \frac{9-x}{9-7}$
زیاد (H)	(7,9,10)	$7 \le x \le 9$	$\mu_A(x) = \frac{x-7}{9-7}$
		$9 \le x \le 10$	$\mu_A(x) = \frac{10-x}{10-9}$
خیلی زیاد (VH)	(9,10,10)	$9 \le x \le 10$	$\mu_A(x) = \frac{x-9}{10-9}$



شکل ۳-۶: اصطلاحات زبانی متناسب با درجه اهمیت هر معیار

جدول ۳-۲: مقیاس زبانی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها

لغات زبانی	اعداد فازی مثلثی	دامنه تغییرات	تابع عضویت
خیلی ضعیف (VP)	(0,0,1)	$0 \le x \le 1$	$\mu_A(x) = \frac{1-x}{1-0}$
ضعیف (P)	(0,1,3)	$0 \le x \le 1$	$\mu_A(x) = \frac{x-0}{1-0}$
		$1 \le x \le 3$	$\mu_A(x) = \frac{3-x}{3-1}$

متوسط ضعیف (MP)	(۱,۳,۵)	$۱ \le x \le ۳$	$\mu_A(x) = \frac{x-۱}{۳-۱}$
		$۳ \le x \le ۵$	$\mu_A(x) = \frac{۵-x}{۵-۳}$
نسبتآ خوب (F)	(۳,۵,۷)	$۳ \le x \le ۵$	$\mu_A(x) = \frac{x-۳}{۵-۳}$
		$۵ \le x \le ۷$	$\mu_A(x) = \frac{۷-x}{۷-۵}$
متوسط خوب (MG)	(۵,۷,۹)	$۵ \le x \le ۷$	$\mu_A(x) = \frac{x-۵}{۷-۵}$
		$۷ \le x \le ۹$	$\mu_A(x) = \frac{۹-x}{۹-۷}$
خوب (G)	(۷,۹,۱۰)	$۷ \le x \le ۹$	$\mu_A(x) = \frac{x-۷}{۹-۷}$
		$۹ \le x \le ۱۰$	$\mu_A(x) = \frac{۱۰-x}{۱۰-۹}$
خیلی خوب (VG)	(۹,۱۰,۱۰)	$۹ \le x \le ۱۰$	$\mu_A(x) = \frac{x-۹}{۱۰-۹}$

فرض کنید که $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$ دو عدد فازی مثلثی با پارامترهای سه‌گانه‌ی $(a_۱,a_۲,a_۳)$ و $(b_۱,b_۲,b_۳)$ باشند. عملیاتی که می‌توان روی این دو عدد انجام داد به شرح زیر است:

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (a_۱,a_۲,a_۳) \oplus (b_۱,b_۲,b_۳) = (a_۱+b_۱, a_۲+b_۲, a_۳+b_۳) \quad (۴۲-۳)$$

$$\tilde{A}(-)\tilde{B} = (a_۱,a_۲,a_۳) \otimes (b_۱,b_۲,b_۳) = (a_۱-b_۱, a_۲-b_۲, a_۳-b_۳) \quad (۴۳-۳)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (a_۱,a_۲,a_۳) \otimes (b_۱,b_۲,b_۳) = (a_۱b_۱, a_۲b_۲, a_۳b_۳) \quad (۴۴-۳)$$

$$\tilde{A}(\div)\tilde{B} = (a_۱,a_۲,a_۳) \otimes (b_۱,b_۲,b_۳) = (a_۱/b_۱, a_۲/b_۲, a_۳/b_۳) \quad (۴۵-۳)$$

$$\tilde{A}(\vee)\tilde{B} = (a_۱ \vee b_۱, a_۲ \vee b_۲, a_۳ \vee b_۳) \quad (۴۶-۳)$$

$$\tilde{A}(\wedge)\tilde{B} = (a_۱ \wedge b_۱, a_۲ \wedge b_۲, a_۳ \wedge b_۳) \quad (۴۷-۳)$$

$$k\tilde{A} = (k a_۱, k a_۲, k a_۳) \quad (۴۸-۳)$$

$$(\tilde{A})^{-۱} = (\frac{۱}{a_۳}, \frac{۱}{a_۲}, \frac{۱}{a_۱}) \quad (۴۹-۳)$$

قدم سوم: تعیین وزن هر یک از معیارها. برای تعیین وزن اهمیت هر معیار، تصمیم‌گیرندگان نرخ هر معیار را با استفاده از لغات زبانی در جدول (۳-۱) بیان می‌کنند.

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, ..., \tilde{w}_n] \qquad j = 1, 2, ..., n \qquad (۵۰-۳)$$

$\tilde{w}_j$ نمایانگر درجه‌ی اهمیت j امین معیار است که به‌وسیله تصمیم‌گیرندگان توسط لغات زبانی تعیین شده است. هر وزن به صورت عدد فازی مثلثی $\tilde{W}_j^k = (\tilde{w}_{j1}^k, \tilde{w}_{j2}^k, \tilde{w}_{j3}^k)$ بیان می‌شود.[۴۶] وزن فازی $\tilde{w}_j$ برای معیار c_j به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} w_{j1} &= \min_k \{w_{jk1}\} \\ w_{j2} &= \frac{1}{k}\sum_{k=1}^{k} w_{jk2} \\ w_{j3} &= \max_k \{w_{jk3}\} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} j &= 1, 2, ..., n \\ i &= 1, 2, ..., m \end{aligned} \qquad (۵۱-۳)$$

قدم چهارم: ساخت ماتریس تصمیم‌گیری فازی. برای تصمیم‌گیرنده‌ی k، $\tilde{x}_{ij}^k = (a_{ij}^k, b_{ij}^k, c_{ij}^k)$ یک عدد مثلثی فازی است. مانند مرحله‌ی قبل، از روش میانگین ادغام مدرج[۱۵۹] برای جمع‌آوری نظرات تصمیم‌گیرندگان با توجه به رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود.

$$\begin{aligned} a_{ij} &= \min_k \{a_{ij}^k\} \\ b_{ij} &= \frac{1}{k}\sum_{k=1}^{k} b_{ij}^k \\ c_{ij} &= \max_k \{c_{ij}^k\} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} j &= 1, 2, ..., n \\ i &= 1, 2, ..., m \end{aligned} \qquad (۵۲-۳)$$

قدم پنجم: تعیین نقطه ایده‌آل مثبت و منفی فازی. نقطه‌ی ایده‌آل مثبت فازی $f_i^* = (a_i^*, b_i^*, c_i^*)$ و نقطه‌ی ایده‌آل منفی فازی $f_i^- = (a_i^-, b_i^-, c_i^-)$ به روش زیر محاسبه می‌شود: [۴۷] و [۴۸]

$$\tilde{f}_i^* = \max \tilde{x}_{ij} \quad , \quad \tilde{f}_i^- = \min \tilde{x}_{ij} \qquad (۵۳-۳)$$

قدم ششم: محاسبه‌ی شاخص‌های $\tilde{S}_j$ و $\tilde{R}_j$.

$$\tilde{S}_j = \sum_{j=1}^{n} \tilde{w}_j (\tilde{f}_j^* - \tilde{x}_{ji}) / (\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_j^-) \qquad (۵۴-۳)$$

[۱۵۹] Graded Mean Integration

$$\tilde{R}_j = \max\{\tilde{w}_j(\tilde{f}_j^* - \tilde{x}_{ji})/(\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_j^-)\} \qquad (۵۵-۳)$$

$\tilde{S}_i$ شاخصی است برای اندازه‌گیری میزان فاصله‌ی A_i از نقطه ایده‌آل مثبت و $\tilde{R}_i$ هم فاصله از نقطه ایده‌آل منفی را اندازه‌گیری می‌کند.

قدم هفتم: محاسبه شاخص $\tilde{Q}_j$. شاخص $\tilde{Q}_j = (a_j, b_j, c_j)$ که بیانگر یک عدد فازی مثلثی است به صورت زیر محاسبه می‌شود:

v به عنوان یک وزن برای استراتژی "معیارهای اکثریت[۱۶۰]" (یا "حداکثر مطلوبیت[۱۶۱]") در نظر گرفته می‌شود. [۴۹]

$$\tilde{Q}_j = v\left[\frac{\tilde{S}_j - \tilde{S}^*}{\tilde{S}^- - \tilde{S}^*}\right] \oplus (1-v)\left[\frac{\tilde{R}_j - \tilde{R}^*}{\tilde{R}^- - \tilde{R}^*}\right]$$
$$\tilde{S}^* = \min \tilde{S}_j, \tilde{S}^- = \max \tilde{S}_j \qquad (۵۶-۳)$$
$$\tilde{R}^* = \min \tilde{R}_j, \tilde{R}^- = \max \tilde{R}_j$$

قدم هشتم: دی‌فازی کردن $\tilde{S}_j$، $\tilde{R}_j$ و $\tilde{Q}_j$. در منطق فازی، دی‌فازی سازی فرآیند تبدیل اعداد فازی به ارزش قطعی است. در این جا از روش بهترین عملکرد غیرفازی[۱۶۲] (BNP) استفاده شده است. [۵۰] که در این مرحله اعداد مثلثی فازی $\tilde{S}_j$، $\tilde{R}_j$ و $\tilde{Q}_j$ به اعداد قطعی تبدیل می‌شوند.

اگر هر عدد فازی مثلثی را به صورت $\tilde{A} = (L, M, U)$ در نظر بگیریم، BNP آن از روش زیر محاسبه می‌شود:

$$BNP = L + [(U-L) + (M-L)]/3 \qquad (۵۷-۳)$$

قدم نهم: رتبه‌بندی گزینه‌ها. گزینه‌های موجود بر اساس ارزش‌های S، R و Q مرتب می‌شوند. شاخص Q_i برای اندازه‌گیری فاصله A_i از بهترین گزینه استفاده می‌شود. بنابراین کوچکترین مقدار Q_i، بهترین گزینه برای مسئله‌ی مورد بررسی می‌باشد.

---

[۱۶۰] Majority Criteria

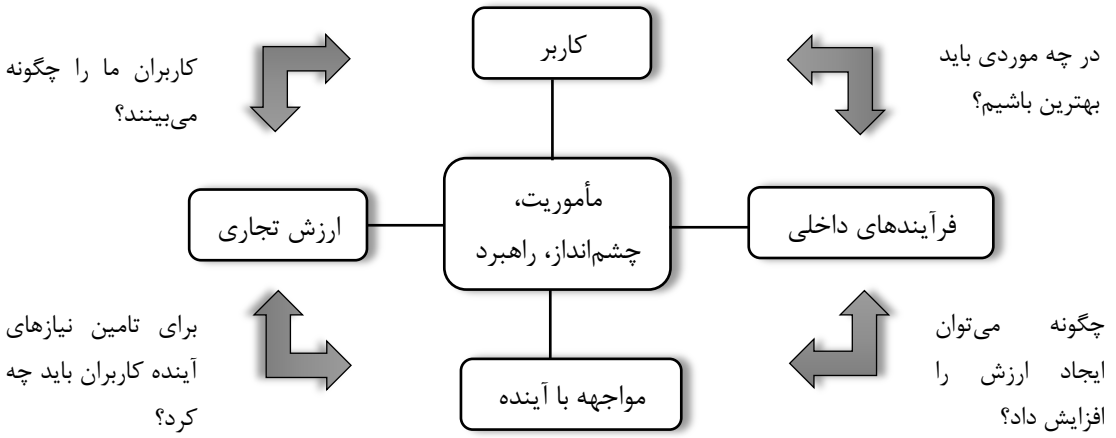
[۱۶۱] Maximum Utility

[۱۶۲] Best Non Fuzzy Performance

۳-۴ کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی

کارت امتیاز متوازن، فعالیت‌هایی را که در واحد وظیفه‌ای انجام می‌شود را اندازه‌گیری، ارزیابی و هدایت می‌کند. کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی جهت ارزیابی عملکرد پروژه برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات و واحدهای فناوری اطلاعات استفاده می‌شود، به همین علت اصلاحاتی بر روی مدل پیشنهادی نورتون و کاپلان[۱۶۳] انجام شده است.

در این مدل ۴ دیدگاه رضایت کاربر، ارزش کسب‌وکار، فرآیندهای داخلی و آمادگی مواجهه با آینده مطرح می‌شود که برای تأمین فرآیندهای مدیریت استراتژیک سیستم‌های اطلاعاتی به‌صورت یکپارچه می‌باشند. [۸۵]



شکل۳-۷: کارت امتیاز سیستم‌های اطلاعاتی

۳-۴-۱ دیدگاه مدیریت و ارزش کسب‌وکار

رسالت: افزایش ارزش کسب‌وکار

سوال کلیدی: آیا واحد فناوری اطلاعات به اهداف خود می‌رسد و در کل ارزش سازمان را افزایش می‌دهد؟

[۱۶۳] Kaplan & Norton

اهداف:

- ایجاد و حفظ تصویری مناسب از مدیریت
- کنترل هزینه‌های سیستم اطلاعاتی
- اطمینان حاصل کردن از این که پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی، ارزش کسب‌وکار را فراهم می‌کند.
- فروش محصولات و خدمات سیستم‌های اطلاعاتی مناسب به نمایندگان فروش

۳-۴-۲ دیدگاه آمادگی مواجهه با آینده (یادگیری و رشد)

رسالت: بهبود مستمر و کسب آمادگی برای مواجهه با چالش‌های آینده

سوال کلیدی: آیا واحد سیستم‌های اطلاعاتی، محصولات و خدماتش را ارتقا می‌دهد و برای مواجهه با تغییرات بالقوه و چالش‌ها آمادگی دارد یا نه؟

اهداف:

- آمادگی برای مواجهه با مشکلات مبتنی بر سیستم‌های اطلاعاتی
- ارتقای مستمر مهارت‌های پرسنل با آموزش آن‌ها
- ارتقای منظم و مستمر سخت‌افزار و نرم‌افزار
- هدایت تحقیقات اثربخش همراه با صرف هزینه‌ی مناسب برای فناوری‌های نوظهور

۳-۴-۳ دیدگاه رضایت کابر

رسالت: تحویل محصولات و خدمات با ارزش به کابر

سوال کلیدی: آیا محصولات و خدمات فراهم شده توسط واحد فناوری اطلاعات، نیازمندی‌های کاربران را ارضا می‌کند؟

اهداف:

- ایجاد و حفظ تصویری مناسب از کابران
- بهره‌برداری از فرصت‌های فناوری اطلاعات

- ایجاد روابطی رضایت‌بخش با کاربران
- ارضای نیازمندی‌های کاربران

۳-۴-۴ دیدگاه مبتنی بر عملیات

رسالت: تحویل محصولات فناوری اطلاعات و خدمات به صورت کارا و اثربخش

سوال کلیدی: آیا واحد فناوری اطلاعات، محصولات و خدمات را به صورت کارا، ایجاد، تحویل و نگهداری می‌کند.

اهداف:

- شناخت تقاضای کاربران و مدیریت
- افزایش کارایی در برنامه‌ریزی، توسعه، اجرا و نگهداری برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات
- آموزش با هزینه‌ی موثر جهت ارضای نیازهای آموزشی کاربران
- مدیریت موثر مشکلات مبتنی بر سیستم‌های اطلاعاتی

۳-۴-۵ ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعاتی یا فناوری اطلاعات به ۲ گروه تقسیم می‌شود: [۸۶]

۱. کوتاه‌مدت که به ارزیابی عملکرد هر پروژه مربوط می‌شود.

۲. بلندمدت که به برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات و واحد مربوطه در کل اشاره دارد.

که در اکثر موارد ارزیابی عملکرد مانند کنترل هزینه، مربوط به گروه اول می‌شود. برای ارزیابی شاخص‌های مختلفی وجود دارد.

۳-۴-۵-۱ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه ارزش کسب‌وکار

جدول۳-۳: شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه ارزش کسب‌وکار

شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی
کنترل هزینه	نسبت بودجه‌ی سیستم‌های اطلاعاتی به عنوان درصدی از درآمد
	نسبت هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی مربوط به کارکنان به هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی

	درصد کمبود یا ازدیاد بودجه سیستم‌های اطلاعاتی به موارد مختلف
فروش به نمایندگان فروش	درآمد ناشی از محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات
ارزش پروژه‌های فناوری اطلاعات	ارزیابی مالی بر اساس واحدهای سنتی (نرخ بازگشت سرمایه و ...)
	ارزیابی میزان پاسخگویی به مشتریان، کیفیت خدمات و تولیدات
	ارزیابی میزان نوآوری
ریسک‌ها	استراتژی کسب‌وکار ناموفق
	استراتژی سیستم اطلاعات ناموفق
	سخت‌افزار و نرم‌افزار نامناسب
	ناتوانی در یکپارچه‌سازی واحدها
	مقاومت به تغییرات
	مشکل در ایجاد تعامل بین کامپیوتر و انسان
ارزش کسب‌وکار واحد فناوری اطلاعات	درصد تخصص یافته به پروژه‌های راهبردی
	درصد زمان صرف شده توسط مدیران سیستم‌های اطلاعاتی در محاسبات با مدیران اجرایی

۳-۴-۵-۲ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه فرآیندهای داخلی

جدول ۳-۴: شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه فرآیندهای داخلی

شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی
برنامه‌ریزی	درصد منابعی که به برنامه‌ریزی تخصیص یافته است
ایجاد	درصد منابعی که به ایجاد برنامه‌های کاربردی تخصی یافته است
	زمان مورد نیاز برای ایجاد یک برنامه‌ی کاربردی جدید با استانداردهای از قبل تعیین شده
	درصدی از برنامه‌نویسی برنامه‌های کاربردی که می‌توان از کدهای آن دوباره استفاده کرد
	زمان صرف شده برای از بین بردن اشتباهات و خطاهای برنامه‌های کابردی
اجرا	زمان متوسط مورد نیاز جهت پاسخگویی به مشکلات کاربران
	تعداد مشکلاتی که کنترل شدند.

۳-۴-۵-۳ شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه آمادگی برای مواجهه با آینده

جدول۳-۵: شاخص‌های ارزیابی عملکرد در دیدگاه آمادگی برای مواجهه با آینده

شاخص‌های اصلی	شاخص‌های فرعی
توانمندی‌های متخصصان سیستم‌های اطلاعاتی	درصد بودجه آموزش سیستم‌هاس اطلاعاتی به کل بودجه سیستم‌های اطلاعاتی
	تخصص در فناوری‌های موجود
	تخصص در فناوری‌های نوظهور
	توزیع سن پرسنل سیستم‌های اطلاعاتی
	رضایت پرسنل سیستم‌های اطلاعاتی
	نرخ جابه‌جایی به نگهداری پرسنل سیستم‌های اطلاعاتی
تحقیقات در مورد فناوری‌های نوظهور	درصد بودجه تحقیق سیستم‌های اطلاعاتی به کل بودجه سیستم‌های اطلاعاتی
	رضایت مدیریت ارشد از گزارشاتی که چگونگی کاربردی بودن فناوری‌های نوظهور برای شرکت را بیان می‌کند.

۳-۴-۶ ایجاد کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی

برای ایجاد کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی موارد زیر را به ترتیب باید اجرا نمود: [۸۶]

۱- ایجاد آگاهی از مفهوم کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی در بین مدیریت ارشد و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی

۲- جمع‌آوری و تحلیل موارد زیر:

- استراتژی سازمان و سیستم‌های اطلاعاتی
- شاخص‌های سنتی اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد
- شاخص‌های اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد مرتبط با ۴ دیدگاه بیان شده

۳- تعیین اهداف سازمان و واحدهای سیستم‌های اطلاعاتی

۴- ایجاد رابطه‌ی علت و معلولی بین اهداف سازمان در ۴ دیدگاه

۵- دریافت بازخورد از مدیریت

۶- رسیدن به توافق در مورد کارت امتیاز

۳-۴-۷ مزایای کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی

هدف اولیه کارت امتیاز متوازن سیستم‌های اطلاعاتی، تمرکز بر کل سازمان در دستیابی به اهداف آرمانی و راهبردی آینده‌ی مرتبط به سیستم‌های اطلاعاتی است و از فواید این رویکرد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بهبود درآمد کل سازمان
- برقراری ارتباط بین تمامی وجوه سازمانی برای دستیابی به راهبردهای سازمان و واحد سیستم‌های اطلاعاتی
- ایجاد سازوکار هشداردهنده‌ی سریع برای شناسایی انحراف بالقوه در اجرای برنامه‌های راهبردی
- ایجاد زمینه‌ای برای تعلیم و آموزش

۳-۴-۸ تفاوت بین کارت امتیاز متوازن با سایر سیستم‌های کنترلی

کارت امتیازی متوازن ابزاری متفاوت و فراتر از سایر سیستم‌های کنترلی است. برخی از مهم‌ترین تفاوت بین آن‌ها عبارت است از: [۸۷]

- اکثر سیستم‌های کنترلی عمدتاً توسط کارشناسان مالی طراحی و اجرا می‌شوند، ولی ارزیابی متوازن مستلزم مشارکت مدیریت ارشد در شناسایی و معرفی اهداف و نظرات سازمان‌ها است.
- اغلب سیستم‌های کنترلی بر شاخص‌های متأخر تاکید می‌کنند، ولی ارزیابی متوازن بر شاخص‌های پیشرو توجه دارد.
- در بیشتر سیستم‌های کنترلی از اندازه‌گیری پایین به بالا استفاده می‌شود، ولی در سیستم ارزیابی متوازن از اندازه‌گیری بالا به پایین استفاده می‌شود.

۳-۵ محدودیت‌های مدل

برای مدل‌سازی و ارزیابی سیستم‌های اطلاعات مدیریت با دو نوع محدودیت روبه‌رو هستیم. محدودیت‌های استفاده از روش و محدودیت‌های ساختاری.

۳-۵-۱ محدودیت‌های روش ارزیابی

این دسته از محدودیت‌ها شامل محدودیت‌های روش ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت از جمله کارت امتیاز متوازن و روش تصمیم‌گیری ویکور فازی می‌شود. که عبارتند از:

- تغییر زود هنگام مدیرعامل
- عدم ارزیابی وضعیت موجود در سازمان قبل از پیاده‌سازی کارت امتیاز متوازن
- درگیر نکردن کلیه‌ی واحدهای سازمانی، از رأس هرم تا پایین‌ترین سطوح سازمانی

۳-۵-۲ محدودیت‌های ساختاری

این دسته از محدودیت شامل محدودیت‌های می‌شود که به ساختار سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت توجه دارد.

- وجود داده‌های متناقض و بی‌کیفیت در سیستم‌های موجود در واحدهای مختلف سازمان که بایستی به عنوان منابع داده‌ی MIS مورد استفاده قرار گیرند.
- عدم حمایت برخی مدیران در استقرار سیستم
- نیاز به هماهنگی بین چند واحد سازمانی برای اجرای یک فرایند یکپارچه (مانند فرایند درخواست خرید کالا یا درخواست سرویس نقلیه)
- فقدان دانش کافی واحدهای سازمانی برای تعریف نیازمندی‌ها و توقعات آن‌ها از سیستم
- عدم مهارت کافی کاربران برای کار با سیستم
- عدم تمایل برخی کاربران به تغییر سیستم و تغییر نگرش در محیط کار

فصل چهارم:

تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱ مقدمه

امروزه اطلاعات برگ برنده‌ی شرکت‌های بزرگ تجاری می‌باشد. از آن‌جا که گردآوری اطلاعات به روش دستی و معمولی برای شرکت‌های چند ملیتی بزرگ غیرممکن می‌باشد، پس از آن‌ها به سیستم‌های اطلاعاتی برای پرکردن این خلاء روی آورده‌اند. اطلاعات لازمه تصمیم‌گیری است و امروزه پدیده‌ای چون انفجار اطلاعات و آلودگی اطلاعات مطرح است که لازمه استفاده مفید از اطلاعات در این آشفته بازار وجود سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و منسجم برای تنظیم و منظم کردن اطلاعات برای استفاده کاوشگران اطلاعات می‌باشد. لذا تصمیم‌گیرندگان اصلی برای بهبود سیستم‌های اطلاعاتی مدیریتی خود، شاخص‌های عملکردی مد نظر را در قالب اصطلاحات فازی و به صلاح‌دید گروهی از خبرگان بیان نموده‌اند.

بنابراین در این فصل پس از معرفی مختصر شرکت تولیدی سقزسازی کردستان(ون)، با استناد به نظر گروهی از خبرگان، شاخص‌های اساسی تعریف و وزن‌دهی شده است. پس از آن با اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌ها ماتریس‌ها تشکیل شده‌اند. در نهایت، با حل و استفاده از نرم‌افزار Excel، نتایج پردازش شده و راهبردهای مدیریتی در آخر این فصل ارائه شده است.

۴-۲ جامعه آماری

جامعه، شامل گروهی از افراد است که یک یا چند صفت مشترک دارند، که این صفات مورد توجه محقق می‌باشند. جامعه ممکن است همه‌ی افراد یک نوع خاص یا عده‌ای جامعه‌ی مورد محدودتری از همان گروه را دربر بگیرد. [۲۵] "جامعه‌ی مورد نظر" متشکل از همه‌ی اعضای واقعی است که پژوهشگر علاقه‌مند به تعمیم یافته‌های پژوهش خود به آن‌ها است و به آن جامعه‌ی هدف نیز می‌گویند. در تحقیق حاضرتعداد ۷۵ نفر جامعه آماری را تشکیل می‌دهند.

۴-۲-۱ تکنیک‌های گردآوری داده

تکنیک‌های گردآوری داده‌ها برای اجرای این تحقیق عبارتند از:

مطالعات کتابخانه‌ای: با استفاده از این روش به بررسی کتب و مجلات داخلی و خارجی در زمینه‌ی سیستم‌های اطلاعاتی، ارزیابی کیفیت خدمات سیستم‌های اطلاعاتی و روش‌های تصمیم‌گیری پرداخته شد. هم‌چنین استفاده گسترده از شبکه اینترنت برای بررسی مطالعات انجام گرفته بسیار مؤثر و مفید بود.

بررسی مستندات سازمانی: آشنایی با وضعیت شرکت تولیدی سقزسازی کردستان در زمینه نحوه‌ی ارزیابی کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی و اهداف و وظایف شرکت و واحدهای آن با استفاده از بررسی مستندات سازمانی امکان‌پذیر شد.

پرسشنامه: پرسشنامه در دو مرحله طراحی، توزیع، تکمیل و گردآوری شد. در مرحله‌ی اول، پرسشنامه ویژه خبرگان به‌منظور شناسایی و وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی، طراحی و بین خبرگان شرکت توزیع، تکمیل، رفع نقص و گردآوری شد.

۴-۲-۲ مطالعه موردی: شرکت تولیدی سقزسازی کردستان (ون)

شرکت تولیدی سقزسازی کردستان (ون) در سال ۱۳۶۹ و در زمینی به مساحت ۱۲۵ هزار متر مربع و در زیربنایی بالغ بر ۵۵۰۰ مترمربع تأسیس گردید و پس از چهار سال تلاش پیگیر در سال ۱۳۷۳ به عنوان اولین تولیدکننده آدامس طبیعی از صمغ درخت بنه در جهان و با ابداع فرمولاسیون جدید، خود را به بازارهای جهانی معرفی نمود.

این شرکت در طی سال‌های گذشته تا به حال همواره از صادرکنندگان نمونه و خوشنام کشور بوده و هست و از طرف نهادهای ذیربط هم مورد تأیید و انتخاب قرار گرفته است.

شرکت تولیدی سقزسازی کردستان (ون) که در حال حاضر دارای ۷۵ نفر پرسنل می‌باشد. بیش ۸۰ درصد از محصولات تولیدی خود را به خارج از کشور صادر می‌نماید، این محصولات تا کنون به کشورهای: آلمان، استرالیا، ژاپن، سویس، هلند، سوئد، کانادا، عربستان سعودی، کویت، بحرین، قطر، عمان، امارات متحده عربی، عراق، مالزی، الجزائر، لبنان و ... صادر گردیده است.

۴-۳ مراحل انجام کار

۴-۳-۱ تعیین هدف مسئله

اولین گام در حل مسائل چند شاخصه تعریف دقیق هدف مساله است. هدف اصلی در این پژوهش ارزیابی سیستم اطلاعات مدیریت و تعیین معیارهایی برای بهبود آن می‌باشد.

۴-۴-۲ تعیین شاخص‌های ارزیابی

شاخص‌های اثرگذار در هدف مساله که امکان جمع‌آوری اطلاعات آن‌ها وجود دارد، مشخص می‌گردد. این شاخص‌ها به استناد از روش کارت امتیاز متوازن و سپس استفاده از نظر خبرگان به‌دست آمده است. که در نهایت شامل ۲۱ شاخص است که در ۴ گروه اصلی قرار گرفته‌اند.

این شاخص‌ها به شرح زیر است:

جدول۴-۱:معیارهای اصلی

عناوین	معیارها	نماد
کیفیت سیستم اطلاعات مدیریتی	قابلیت یادگیری آسان [۸۸]	$C_{۱}$
	قابلیت استفاده آسان [۸۸]	$C_{۲}$
	کاربرپسند بودن سیستم	$C_{۳}$
	کاهش خطای انسانی [۸۹]	$C_{۴}$
	دقت خروجی	$C_{۵}$
	ثبت کلیه فعالیت‌های کاربران و امکان دسترسی به سوابق	$C_{۶}$
	امکان تهیه نسخه پشتیبانی از بانک اطلاعات و بازسازی آن	$C_{۷}$
کیفیت اطلاعات	امنیت و کیفیت اطلاعات	$C_{۸}$
	ارتباط مداوم اطلاعات در بخش‌های مختلف	$C_{۹}$
	معنی‌دار بودن اطلاعات [۹۰]	$C_{۱۰}$
	ارائه به‌موقع اطلاعات به تصمیم‌گیرنده [۹۱]	$C_{۱۱}$
	شفافیت پاسخ‌گویی	$C_{۱۲}$
	نرمال‌سازی مداوم اطلاعات و جلوگیری از تکرار بیهوده اطلاعات [۹۱]	$C_{۱۳}$
گزارش‌دهی و جریان اطلاعات	کاهش جریان اطلاعات به صورت برگه	$C_{۱۴}$
	گزارش‌دهی به موقع و دقیق در همه سطوح [۹۲]	$C_{۱۵}$

	افزایش سرعت در گردش اطلاعات	C_{16}
	حداقل بودن بانک‌های اطلاعاتی [۹۳]	C_{17}
معیارهای سازمانی	کاهش هزینه خطاهای ناشی از هماهنگی ضعیف بین واحدهای مختلف سازمان [۹۳]	C_{18}
	صرفه‌جویی در پول برای هزینه‌های پرسنل [۹۴]	C_{19}
	کاهش پرسنل درگیر	C_{20}
	مهیا کردن زیرساخت مناسب سازمان برای پیاده‌سازی سیستم و به‌روز کردن سیستم	C_{21}

۴-۳-۳ تصمیم‌گیری گروهی

با توجه به جدول (۳-۱) تصمیم‌گیرنده‌ها که متشکل از افراد رده بالا و خبره‌ی سازمان هستند، به معیارهای مشخص شده الفاظ فازی ۷ نقطه‌ای را نسبت می‌دهند. این کلمات از خیلی کم شروع شده و تا خیلی زیاد ادامه دارد. در واقع این کار برای تعیین وزن و درجه اهمیت این معیارها با توجه به نظر تصمیم‌گیرندگان اصلی است.

جدول ۴-۲ ماتریس نظرات تصمیم‌گیرنده-معیار

D_4	D_3	D_2	D_1	
M	MH	MH	MH	C_1
ML	M	MH	M	C_2
M	M	MH	ML	C_3
M	MH	M	ML	C_4
ML	M	M	ML	C_5
M	M	MH	ML	C_6
ML	M	MH	MH	C_7
M	M	MH	M	C_8
M	ML	M	ML	C_9
H	VH	MH	H	C_{10}
MH	MH	M	M	C_{11}
ML	ML	M	M	C_{12}
M	ML	M	M	C_{13}
L	ML	MH	ML	C_{14}
ML	M	M	MH	C_{15}
M	ML	M	MH	C_{16}

M	ML	MH	M	$C_{۱۷}$
M	ML	M	L	$C_{۱۸}$
L	ML	M	L	$C_{۱۹}$
ML	ML	M	ML	$C_{۲۰}$
M	ML	MH	M	$C_{۲۱}$

۴-۳-۴ محاسبه وزن معیارها

وزن معیارها با استفاده از فرمول (۳-۵۱) به‌دست می‌آید. این وزن در نتیجه‌ی نظر تصمیم‌گیرندگان در مورد درجه اهمیت آن برای ساختار یک سیستم اطلاعات مدیریتی محاسبه می‌شود. سپس با استفاده از روش BNP وزن‌های فازی به‌دست آمده به اعداد قطعی تبدیل می‌شوند و در نهایت بر اساس درجه اهمیت شاخص‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

جدول ۴-۳: وزن‌دهی معیارهای تصمیم‌گیری

معیار	وزن	BNP	رتبه
$C_{۱}$	(۳,۶.۵,۹)	۶.۱۷	۲
$C_{۲}$	(۱,۵,۹)	۵	۶
$C_{۳}$	(۱,۵,۹)	۵	۷
$C_{۴}$	(۱,۵,۹)	۵	۸
$C_{۵}$	(۱,۴,۷)	۴	۱۶
$C_{۶}$	(۱,۵,۹)	۵	۹
$C_{۷}$	(۱,۵.۵,۹)	۵.۱۷	۵
$C_{۸}$	(۳,۵.۵,۹)	۵.۸۴	۴
$C_{۹}$	(۱,۴,۷)	۴	۱۷
$C_{۱۰}$	(۵,۸.۷۵,۱۰)	۷.۹۲	۱
$C_{۱۱}$	(۳,۶,۹)	۶	۳
$C_{۱۲}$	(۱,۴,۷)	۴	۱۸
$C_{۱۳}$	(۱,۴.۵,۷)	۴.۱۷	۱۴
$C_{۱۴}$	(۰,۳.۵,۹)	۴.۱۷	۱۵
$C_{۱۵}$	(۱,۵,۹)	۵	۱۰
$C_{۱۶}$	(۱,۵,۹)	۵	۱۱
$C_{۱۷}$	(۱,۵,۹)	۵	۱۲
$C_{۱۸}$	(۰,۳.۵,۷)	۳.۵	۲۰
$C_{۱۹}$	(۰,۲.۵,۷)	۳.۱۷	۲۱
$C_{۲۰}$	(۱,۳.۵,۷)	۳.۸۴	۱۹
$C_{۲۱}$	(۱,۵,۹)	۵	۱۳

۴-۳-۵ تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

در این مرحله ماتریسی متشکل از گزینه‌ها و معیارها تشکیل می‌شود که معمولاً گزینه‌ها در ستون و شاخص‌ها در سطر آن قرار می‌گیرد. فرد تصمیم‌گیرنده در هر یک از خانه‌های ماتریس، میزان ترجیح خود برای معیارهای کیفی وارد می‌کند. گزینه‌ها شامل سیستم اطلاعات مدیریتی در ۴ بخش اصلی مورد مطالعاتی که به ترتیب شامل بخش‌های فروش، انبار، تولید و مالی می‌باشد. در واقع تصمیم‌گیرندگان میزان کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی در این ۴ بخش را بررسی و با توجه به معیارهای تعیین شده به هر یک از سیستم اطلاعاتی در این بخش‌ها یک واژه‌ی کیفی فازی نسبت می‌دهند.

۴-۳-۶ محاسبه عناصر ماتریس تصمیم‌گیری و نقطه ایده‌آل مثبت و منفی

هر یک از عناصر ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از فرمول (۳-۵۲) و جدول (۴-۴) محاسبه و در ماتریس ثبت می‌شود. سپس نقاط ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی محاسبه می‌گردد.

جدول ۴-۵: نقطه ایده‌آل مثبت و منفی

	A_1	A_2	A_3	A_4	f^*	f^-
C_1	(۱,۵,۹)	(۳,۶.۷۵,۱۰)	(۰,۵.۵,۹)	(۱,۴,۷)	(۳,۶.۷۵,۱۰)	(۰,۴,۷)
C_2	(۰,۳.۵,۷)	(۳,۵,۷)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۰,۳,۷)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۰,۳,۷)
C_3	(۱,۵,۹)	(۳,۷,۱۰)	(۳,۶,۹)	(۰,۳,۷)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۳,۷)
C_4	(۱,۵,۹)	(۵,۸.۷۵,۱۰)	(۵,۸.۲۵,۱۰)	(۰,۲,۵)	(۵,۸.۷۵,۱۰)	(۰,۲,۵)
C_5	(۵,۸,۱۰)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۱,۷,۱۰)	(۳,۶,۹)	(۵,۸,۱۰)	(۱,۶,۹)
C_6	(۵,۸,۱۰)	(۰,۳.۵,۷)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۰,۲.۵,۵)	(۵,۸,۱۰)	(۰,۲.۵,۵)
C_7	(۱,۴,۷)	(۳,۵,۷)	(۳,۶,۹)	(۰,۱.۵,۵)	(۳,۶,۹)	(۰,۱.۵,۵)
C_8	(۱,۵,۹)	(۵,۸.۵,۱۰)	(۵,۸,۱۰)	(۱,۴.۵,۷)	(۵,۸.۵,۱۰)	(۱,۴.۵,۷)
C_9	(۳,۵.۵,۹)	(۳,۵,۷)	(۱,۵.۵,۹)	(۰,۲,۵)	(۳,۵.۵,۹)	(۰,۲,۵)
C_{10}	(۱,۵.۵,۹)	(۵,۷.۷۵,۱۰)	(۱,۶.۵,۱۰)	(۱,۴.۵,۷)	(۵,۷.۷۵,۱۰)	(۱,۴.۵,۷)
C_{11}	(۳,۷,۱۰)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۶.۲۵,۱۰)	(۱,۴,۷)	(۳,۷,۱۰)	(۱,۴,۷)
C_{12}	(۱,۴.۵,۷)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۱,۵.۵,۹)	(۱,۴,۹)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۱,۴,۷)
C_{13}	(۱,۵,۹)	(۵,۷.۷۵,۱۰)	(۳,۶.۵,۹)	(۳,۶,۹)	(۵,۷.۷۵,۱۰)	(۱,۵,۹)
C_{14}	(۳,۷.۵,۱۰)	(۵,۸.۵,۱۰)	(۵,۹,۱۰)	(۳,۵,۷)	(۵,۹,۱۰)	(۳,۵,۷)
C_{15}	(۳,۵.۵,۹)	(۳,۶,۹)	(۳,۷,۱۰)	(۱,۴,۷)	(۳,۷,۱۰)	(۱,۴,۷)
C_{16}	(۳,۷,۱۰)	(۵,۸.۷,۱۰)	(۵,۸,۱۰)	(۱,۵,۹)	(۵,۸.۷,۱۰)	(۱,۵,۹)
C_{17}	(۰,۲,۵)	(۱,۴,۷)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۳,۹)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۲,۵)

$C_{۱۸}$	(۱,۵,۹)	(۱,۵.۵,۹)	(۵,۸,۱۰)	(۰,۳,۷)	(۵,۸,۱۰)	(۰,۳,۷)
$C_{۱۹}$	(۱,۳.۵,۷)	(۱,۵,۱۰)	(۱,۵,۹)	(۰,۱.۵,۵)	(۱,۵, ۱۰)	(۰,۱.۵,۵)
$C_{۲۰}$	(۳,۶.۵,۱۰)	(۰,۰.۵,۳)	(۰,۱.۷۵,۵)	(۰,۳,۷)	(۳,۶.۵,۱۰)	(۰,۰.۵,۳)
$C_{۲۱}$	(۱,۵,۹)	(۳,۶,۹)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۲,۵)	(۳,۷,۱۰)	(۰,۲,۵)

۴-۴-۷ به‌دست آوردن شاخص‌های $\tilde{S}$ و $\tilde{R}$

مقدار سودمندی ($\tilde{S}$) بیانگر فاصله نسبی گزینه iام از نقطه ایده‌آل و مقدار تأسف ($\tilde{R}$) که بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه iام از دوری از نقطه ایده‌آل می‌باشد.

جدول ۴-۶: مقدار سودمندی و تأسف گزینه‌ها

	$A_۱$	$A_۲$	$A_۳$	$A_۴$
$\tilde{S}$	(۱۷.۳۰,۵۱.۲۶,۶۱.۹۷)	(۲.۶۷,۲۳.۲۶,۴۱.۹۳)	(۱۶,۵۷,۲۱.۴۱,۲۱.۴۱)	(۲۵.۵,۹۷.۴۹,۱۶۰.۱۳)
$\tilde{R}$	(۵,۶.۰۶,۹)	(۲,۴.۰۹,۹)	(۵,۳.۳۷,۷)	(۵,۸.۷۵,۱۰)
S	۴۳/۵۱	۲۲/۶۲	۱۹/۹۰	۹۴/۳۸
R	۶۹/۶	۴/۷۰	۱۲/۵	۷/۹۲

۴-۴-۸ محاسبه‌ی شاخص VIKOR

برای محاسبه‌ی شاخص ویکور، ابتدا باید مقادیر $\tilde{S}^*$، $\tilde{S}^-$، $\tilde{R}^*$ و $\tilde{R}^-$ را به دست بیاوریم و با جایگذاری در فزمول (۳-۵۶) مقدار شاخص را حساب کرد.

جدول ۴-۷: محاسبه اعداد فازی شاخص‌های $\tilde{S}^*$، $\tilde{S}^-$، $\tilde{R}^*$ و $\tilde{R}^-$

$\tilde{S}^*$:(۲۵.۵۰,۹۷.۴۹,۱۶۰.۱۳)	$\tilde{S}^-$:(۲.۶۷,۲۱.۴۱,۲۱.۴۱)
$\tilde{R}^*$:(۵,۸.۷۵,۱۰)	$\tilde{R}^-$:(۱,۳.۳۷,۷)

جدول ۴-۸: اعداد فازی مثلثی شاخص ویکور برای گزینه‌ها

	$A_۱$	$A_۲$	$A_۳$	$A_۴$
$\tilde{Q}$	(۰.۸۲,۰.۴۵,۰.۴۸)	(۰,۰.۰۲,۰.۰۸)	(۰.۸,۰,۰)	(۱,۱,۱)
Q	۰.۵۸	۰.۰۳	۰.۲۷	۱

شکل۴-۱: شاخص‌های محاسبه شده‌ی روش VIKOR

۴-۴-۹ رتبه‌بندی گزینه‌ها

گزینه‌ها را بر اساس سیر صعودی شاخص Q، S و R مرتب می‌کنیم. گزینه a' به عنوان یک حل توافقی انتخاب می‌شود، به‌گونه‌ای که مینیمم مقدار Q را دارد و دو شرط **مزیت قابل قبول** و **ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری** را فراهم کند.

برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ابتدا باید اعداد فازی را به اعداد قطعی تبدیل نمود. برای این کار از روش دی‌فازی BNP استفاده شده است.

جدول ۴-۹: رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌های R، S و Q

S		R		Q	
$A_۳$	۱۹.۹۰	$A_۲$	۴.۷۰	$A_۲$	۰.۰۳
$A_۲$	۲۲.۶۲	$A_۳$	۵.۱۲	$A_۳$	۰.۲۷
$A_۱$	۴۳.۵۱	$A_۱$	۶.۶۹	$A_۱$	۰.۵۸
$A_۴$	۹۴.۳۸	$A_۴$	۷.۹۲	$A_۴$	۱

با توجه به اعداد دی‌فازی شده، گزینه‌ی $A_۲$ کمترین مقدار شاخص Q را دارد، پس فعلاً بهترین گزینه به شمار می‌رود. حال باید دید که دو شرط لازم را دارد یا نه؟

۱. شرط مزیت قابل قبول:

$$Q(a'') - Q(a') \geq \frac{۱}{M - ۱} \qquad M = number\ of\ alternatives \qquad (۱-۴)$$

a'' گزینه با موقعیت دوم در لیست رتبه‌بندی Q است.

$$Q(A_۳) - Q(A_۲) \geq ۰.۳۴ \qquad M = ۴ \qquad (۲-۴)$$

با جایگذاری می‌بینیم که این شرط نقض می‌شود.

۲. ثبات قابل قبول در تصمیم‌گیری:

گزینه a' همچنین باید دارای بالاترین رتبه در لیست رتبه‌بندی S یا R یا هر دو باشد. چنین راه حل توافقی در فرآیند تصمیم‌گیری ثابت باقی می‌ماند.

گزینه‌ی $A_۲$ علاوه بر این که اولین گزینه در Q را دارد، در رتبه‌بندی R دارای بالاترین جایگاه است، ولی در S دارای رتبه‌ی دوم است. با این حال شرط ثبات در تصمیم‌گیری نقض نمی‌شود.

چون شرط اول برقرار نبود، پس گزینه‌های $a', a'', a''', ..., a^m$ مجموعه‌ای از راه‌حل‌های توافقی می‌باشند، که a^m به کمک رابطه زیر برای بیشترین مقدار m تعیین می‌شود.

$$Q(a^m) - Q(a') < \frac{۱}{M - ۱} \qquad (۳-۴)$$

$$Q(A_m) - Q(A_۲) < ۰.۳۴$$

از آن جا که $Q(A_۳) - Q(A_۲) = ۰.۲۴ < ۰.۳۴$ و $Q(A_۴) - Q(A_۳) = ۰.۵۵ > ۰.۳۴$ می‌باشد، پس گزینه‌های $A_۲$ و $A_۳$ به ترتیب جواب نهایی مسئله‌ی تصمیم‌گیری و راه‌حل توافقی هستند.

یعنی سیستم‌های اطلاعاتی بخش‌های تولید و انبار در شرکت تولیدی سقزسازی کردستان با توجه به شاخص‌های تعیین شده و درجه اهمیت آن‌ها برای تصمیم‌گیرندگان، دارای عملکرد بهتر نسبت به دیگر سیستم‌های اطلاعاتی در دیگر بخش‌ها هستند.

فصل پنجم:

نتایج و پیشنهادات

۵-۱ مقدمه

یکی از تفاوت‌های محتوایی فصل تجزیه و تحلیل اطلاعات و فصل نتیجه‌گیری و پیشنهادات در کارهای تحقیقاتی این است که برخلاف فصل تجزیه و تحلیل که خواننده در میان انبوهی از اعداد و ارقام و تکنیک‌های آماری تنها گذارده می‌شود، در فصل نتیجه‌گیری و پیشنهادات بخش عمده‌ای از این ابهامات زدوده می‌شود و خواننده هدف اصلی را با بیانی ساده و غیرفنی درمی‌یابد. در نگارش این فصل سعی بر آن شده که تا حد ممکن با بیانی ساده یافته‌ها و پیشنهادات تحقیق به رشته تحریر درآید تا خوانندگان و مدیران محترم بتوانند از این یافته‌ها نهایت استفاده را نمایند.

۵-۲ نتیجه‌گیری

۱. در میان معیارهای کیفیت سیستم اطلاعات مدیریتی، معیار قابلیت یادگیری آسان با توجه به نظر تصمیم‌گیرندگان و افراد خبره دارای اهمیت بیشتری نسبت به دیگر معیارها در این فیلد است.

۲. در میان معیارهای کیفیت اطلاعات، معیار معنی‌دار بودن اطلاعات دارای وزن بیشتری نسبت به دیگر معیارها در این فیلد است.

۳. در میان معیارهای گزارش‌دهی و جریان اطلاعات، معیار گزارش‌دهی به‌موقع و دقیق در همه‌ی سطوح با توجه به نظر کارشناسان دارای وزن بیشتری نسبت به دیگر معیارها در این فیلد است.

۴. در میان معیارهای سازمانی، معیار مهیا کردن زیرساخت مناسب سازمان برای پیاده‌سازی سیستم و به‌روز دارای اولویت بیشتری نسبت به دیگر معیارها در این فیلد است.

۵. معنی‌دار بودن اطلاعات با ارزش‌ترین معیار و صرفه‌جویی برای هزینه‌های پرسنل کم ارزش‌ترین معیار است.

۶. سیستم‌های اطلاعاتی بخش‌های تولید و انبار در شرکت تولیدی سقزسازی کردستان با توجه به شاخص‌های تعیین شده و درجه اهمیت آن‌ها برای تصمیم‌گیرندگان، دارای عملکرد بهتر نسبت به دیگر سیستم‌های اطلاعاتی در دیگر بخش‌ها است.

۷. سیستم اطلاعاتی مدیریتی در بخش تولید، در معیارهای کاهش خطای انسانی، امنیت و کیفیت اطلاعات، معنی‌دار بودن اطلاعات، نرمال‌سازی مداوم اطلاعات و جلوگیری از تکرار بیهوده اطلاعات، کاهش جریان اطلاعات به صورت برگه و افزایش سرعت در گردش اطلاعات بالاترین امتیاز را داشت.

۸. سیستم اطلاعاتی مدیریتی در بخش انبار، در معیارهای کاهش خطای انسانی، امنیت و کیفیت اطلاعات، کاهش جریان اطلاعات به صورت برگه، افزایش سرعت در گردش اطلاعات و کاهش هزینه‌ی خطای ناشی از هماهنگی ضعیف بین واحدهای مختلف سازمانی بالاترین امتیاز را داشت.

۹. پس می‌توان نتیجه گرفت که معیارهای مشترک در این دو بخش، بهترین فاکتورهای یک سیستم اطلاعاتی در سازمان با توجه به نظر خبرگان است. یعنی معیارهایی مانند: کاهش خطای انسانی، امنیت و کیفیت اطلاعات، معنی‌دار بودن اطلاعات، کاهش جریان اطلاعات به صورت برگه و افزایش سرعت در گردش اطلاعات. می‌توان انتظار داشت که با بهبود و ارتقای سیستم اطلاعات و سرمایه‌گذاری در این معیارها، باعث افزایش عملکرد این سیستم در این شرکت شد.

۵-۳ محدودیت‌های تحقیق

همواره پژوهشگران در تحقیقات خود با محدودیت‌هایی مواجه هستند که بخشی از آن‌ها حتی در ابتدای کار نیز خود را نشان می‌دهند. از عمده‌ترین ارکان تحقیق و پژوهش دسترسی به آمار و اطلاعات است. در این زمینه مشکلاتی وجود دارد که موجب شده خدمات تحقیقاتی از قبیل دسترسی به کتب، مجلات، آمار، بانک‌های اطلاعاتی و ... در کشور به راحتی ممکن نباشد. بخشی از این مشکل ناشی از فقدان یا کمبود هر یک از خدمات تحقیقات فوق است، از سوی دیگر فرهنگ غلط، سبب خصوصی تلقی کردن این موارد شده و در نتیجه افراد و موسسات به‌نوعی از انتقال یافته‌های خویش به دیگران خودداری می‌کنند. در واقع زمان‌بر بودن توجیه دقیق و مناسب تصمیم‌گیرندگان و خبرگان برای وزن‌دهی و امتیازدهی شاخص‌ها و پر کردن پرسشنامه‌ها می‌باشد.

۵-۴ پیشنهادات کاربردی

۱. به مدیران شرکت تولیدی سقزسازی کردستان پیشنهاد می‌گردد که سرمایه‌گذاری‌های آتی را به سمت بهبود شاخص‌های برتر موجود به‌دست آمده در این پژوهش هدایت نمایند.

۲. پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مدیریت ایده‌آل مورد نظر در دیگر بخش‌های شرکت و ارتباط هر چه بیشتر این زیرسیستم‌ها به منظور افزایش سطح اثربخشی کل سازمان.

۵-۵ پیشنهادات برای سایر محققین

۱. به‌کارگیری سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری و رویکردهای علمی نوین مانند TOPSIS، ELECTRE و AHP و ...

۲. بررسی و مقایسه‌ی سیستم‌های اطلاعات مدیریت سایر شرکت‌ها در صنایع مختلف با استفاده از تکنیک ویکور

۳. مقایسه‌ی سیستم‌های اطلاعات مدیریت شرکت‌های چندملیتی با شرکت‌های داخلی.

۴. بررسی میزان تأثیر سایر شاخص‌های سیستم اطلاعات مدیریت بر افزایش سرعت گردش اطلاعات در سازمان، کاهش گزارشات سنتی و دستی و دیگر عوامل متأثر

پیوست

جدول ۴-۴:ماتریس تصمیم‌گیری

		تصمیم‌گیرندگان			
معیارها	گزینه‌ها	D_1	D_2	D_3	D_4
C_1	A_1	F	MP	MG	F
	A_2	F	F	VG	MG
	A_3	MG	MG	P	MG
	A_4	F	MP	MP	F
C_2	A_1	F	F	F	F
	A_2	F	MG	MG	MG
	A_3	F	G	MG	F
	A_4	F	MP	P	MP
C_3	A_1	F	F	MP	M
	A_2	MG	G	MG	F
	A_3	F	MG	MG	F
	A_4	MP	P	MP	F
C_4	A_1	MP	F	F	MG
	A_2	MG	G	G	VG
	A_3	MG	VG	G	MG
	A_4	MP	P	P	MP
C_5	A_1	G	MG	MG	G
	A_2	G	F	F	MG
	A_3	MP	G	G	MG
	A_4	F	F	G	MG
C_6	A_1	MG	MG	G	G
	A_2	F	F	MP	P
	A_3	MG	F	VG	F
	A_4	P	MP	MP	MP
C_7	A_1	F	F	MP	MP
	A_2	F	F	F	F
	A_3	MG	F	MG	F
	A_4	P	MP	P	P
C_8	A_1	MP	MP	MG	F
	A_2	MG	VG	MG	MG
	A_3	G	G	G	MG
	A_4	MP	F	F	F
C_9	A_1	F	F	MG	F

F	F	F	F	$A_۲$	
F	MG	MP	MG	$A_۳$	
P	MP	P	MP	$A_۴$	
MP	F	MP	MG	$A_۱$	$C_{۱۰}$
MG	MG	VG	MG	$A_۲$	
F	G	MP	G	$A_۳$	
F	F	MP	F	$A_۴$	
F	MG	MG	G	$A_۱$	$C_{۱۱}$
G	G	F	F	$A_۲$	
MG	G	VP	G	$A_۳$	
F	F	MP	MP	$A_۴$	
F	MP	F	F	$A_۱$	$C_{۱۲}$
G	F	MG	F	$A_۲$	
F	MP	MG	MG	$A_۳$	
MP	MP	MP	MG	$A_۴$	
F	F	MG	MG	$A_۱$	$C_{۱۳}$
MG	VG	MG	MG	$A_۲$	
F	MG	MG	MG	$A_۳$	
MG	MG	F	F	$A_۴$	
F	G	MG	G	$A_۱$	$C_{۱۴}$
MG	G	G	G	$A_۲$	
G	MG	VG	VG	$A_۳$	
F	F	F	F	$A_۴$	
MG	F	F	F	$A_۱$	$C_{۱۵}$
MG	F	MG	F	$A_۲$	
F	MG	G	MG	$A_۳$	
MP	F	F	MP	$A_۴$	
F	MG	MG	G	$A_۱$	$C_{۱۶}$
G	G	MG	VG	$A_۲$	
MG	G	MG	G	$A_۳$	
F	F	MP	MG	$A_۴$	
P	MP	MP	P	$A_۱$	$C_{۱۷}$
F	MP	F	MP	$A_۲$	
MG	G	MG	F	$A_۳$	
MP	P	P	MG	$A_۴$	
MP	MG	F	F	$A_۱$	$C_{۱۸}$
MG	MG	F	MP	$A_۲$	

MG	MG	G	G	$A_{۳}$	
MP	P	MP	F	$A_{۴}$	
F	MP	MP	MP	$A_{۱}$	$C_{۱۹}$
MP	MP	G	F	$A_{۲}$	
F	MP	F	MG	$A_{۳}$	
P	MP	P	P	$A_{۴}$	
F	F	MG	G	$A_{۱}$	$C_{۲۰}$
VP	VP	P	P	$A_{۲}$	
MP	MP	VP	P	$A_{۳}$	
P	F	MP	MP	$A_{۴}$	
F	F	MG	MP	$A_{۱}$	$C_{۲۱}$
MG	MG	F	F	$A_{۲}$	
MG	G	MG	F	$A_{۳}$	
MP	P	P	MP	$A_{۴}$	

منابع

۱. فتحیان، محمدبیگ، لیلا و قوامی‌فر، عاطف (۱۳۸۴). *"نقش مدیریت دانش ضمنی در خلاقیت و نوآوری "* مجله تدبیر، شماره ۱

۲. سینگ جیل، نصیب (۱۳۸۲). *"جامعه اطلاعاتی و چالش‌های فرا روی آن"*. ترجمه: عبدالحمید معروف‌زاده

۳. شودریک، پیتر، چارلز و کنلاس (۱۳۸۵). *"سیستم‌های اطلاعات مدیریت"*. ترجمه: برومند، زهرا، انتشارات جنگل

۴. الف، سن، جیمز و سی لاودن، کنت. (۱۳۸۲). *"سیستم‌های اطلاعاتی در مدیریت با کاربردهای تجارت الکترونیک و اینترنت"*. ترجمه: راد، محمد، انتشارات نگاه دانش، چاپ اول

۵. کیانفر، فرهاد (۱۳۸۳). *"سیستم‌ها و فنون اطلاعات مدیریت استراتژیک و نقش آن در فرایند تصمیم‌گیری"*. اولین همایش ملی مدیریتی فناوری اطلاعات

۶. شهریار، محمد *"امکان سنجی استقرار مدیریت دانش در سازمان جهاد کشاورزی استان فارس"*

۷. نوفرستی، محمد یوسف. موفقی، سعید (۱۳۸۵). *"مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش (رویکردی مقایسه‌ای)"*

۸. بهرنگی، محمد رضا (۱۳۸۲). *"مدیریت آموزشی وآموزشگاهی"*. تهران نشر کمال تربیت

۹. رابینز استیفن، (۱۳۷۶). *"تئوری سازمان(ساختار،طراحی، کاربردها)"*. ترجمه: سید مهدی الوانی ،حسن دانایی فرد، تهران، نشر موج

۱۰. مومنی، هوشنگ (۱۳۸۵). *"سیستم‌های اطلاعات مدیریت پیشرفته"*

۱۱. فصیحی هرنی، فری (۱۳۸۳). *"سیستم اطلاعات در سازمان"*. اولین همایش ملی مدیریتی فناوری اطلاعات

۱۲. زرگر، محمود (۱۳۸۲). *"اصول و مفاهیم فناوری اطلاعات"*. انتشارات بهینه، چاپ اول، ص ۱۶

۱۳. اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۱). *"تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره "*. چاپ دوم، تهران، دانشگاه تهران.

۱۴. قدسی پود، حسن (۱۳۸۱). *"فرایند تحلیل سلسله مراتبی داده‌ها AHP"*. تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مرکز نشر

۱۵. کیانفر، فریدون. نجمی، منوچهر و ابراهیمی، مجید (۱۳۸۲). *"محاسبه درجه اولویت ریسک در مدل FMEA با استفاده از تئوری فازی "*. صنایع، دانشگاه صنعت شریف، شماره ۱۹ ، ص۳۸-۲۵

۱۶. قنادان، علی‌رضا. شریفی ، آزاده (۱۳۸۷). *"طراحی مدل ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه (برنامه‌ریزی منابع سازمانی) بر مبنای کارت امتیاز متوازن"*. پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات

۱۷. سمیع‌زاده، رضا. چهار سوقی، سید کمال (۱۳۸۷). *"ارائه مدلی به منظور ارزیابی عملکرد سازمان‌های کوچک و متوسط در اتخاذ تجارت الکترونیکی"*. فصلنامه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، دوره ۱۹، شماره ۱

۱۸. قنادان، علی‌رضا. ایزدین، سارا (۱۳۸۸). "*طراحی مدل ارزیابی عملکرد تجارت الکترونیکی بر مبنای کارت امتیاز متوازن*" ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات

۱۹. فلاطوری مقدم، طه نژاد. خسروانجم، داود (۱۳۸۹). "*ارزیابی امنیت داده‌ها در سیستم‌های جامع اطلاعاتی بانکداری با استفاده از تکنیک فرآیند سلسله مراتبی بین سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌ها*" کنفرانس ملی امنیت اطلاعات و ارتباطات

۲۰. زنجیرچی، سید محمود. قادری، سحر و قاسمی، حمیده (۱۳۹۱). *"بررسی زیرساخت‌های پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش (مطالعه موردی: بانک ملی)"*. اولین همایش ملی مهندسی مدیریت کسب‌وکار

۲۱. سعدی، سمیرا. سعدی، حسن (۱۳۹۲). *"رویکرد منسجم BSC-VIKOR جهت ارزیابی عملکرد دانشگاه‌های برتر آزاد استان خوزستان"*. دهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک

۲۲. مختاری سالارآباد، سمیه. مدیری، ناصر و افضلی، مهدی (۱۳۹۲). *"طبقه‌بندی کنترل‌های امنیت اطلاعات بر اساس شکاف‌های کارایی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی"*. دومین کنفرانس ملی توسعه کاربردهای صنعتی اطلاعات، محاسبات و ارتباطات

۲۳. رنجبر، خاتون. فلاح، علی و کیاکجوری، داود (۱۳۹۳). *"ارائه مدل مفهومی از ارزیابی سیستم مدیریت اطلاعات بر اساس کارت امتیاز متوازن"*. اولین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد و علوم اجتماعی

۲۴. امیدواری، منوچهر. پورصفر سادات محله، مهران (۱۳۹۳). "*ارائه الگویی برای ارزیابی عملکرد کارکنان آموزش و پرورش بر اساس استرس شغلی با استفاده از روش ویکور فازی*". کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مدیریت کسب‌وکار

۲۵. جان بست (۱۳۷۹). ""ترجمه: پاشا شریفی، نرگس طالقانی. چاپ ۸. ص ۲۳

۲۶. Zadeh, L. (۱۹۷۵). *"The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning"*. Information Sciences, p: ۱۹۹-۲۴۹.

۲۷. Applegate, Cash, Mills. (۱۹۸۸). *"Informatino Tecnology &Tomorrows Manager"*. Harward Busines Review

۲۸. Turbon, E Fraim. Kelly R. Potter Richard E. (۲۰۰۳). *"Introduction to Information Tecnology"*. GOHN Wiley and son/INC

۲۹. Arison, David. Fitzgeralld, Guy. (۲۰۰۳). *"ISs Development: Methodologies, Technigues and Tools"* MCGraw-Hill.

۳۰. Spiratava, Cheten. (۲۰۰۱). *"Fundamen tals of Information Technology"*. K, ALYANI PUBLISHERS

۳۱. Rafael Lapiedra Alcamí, Carlos Devece Carañana. (۲۰۱۲). *"Introduction to ManagementInformation Systems"*

۳۲. Damanpour, F. (۱۹۹۷). *"Theories of organizational structure and innovation adoption"* Journal of engineering and technology management, vol.۱۵, pp: ۱۵-۲۸.

۳۳. Borghoff, Uwem. Parecshi, Remo (۱۹۹۷). *"Informtion Technology for Knowledge Managemnet"*. Jornal of Universal Computer, vol ۳, pp: ۸۳۵-۸۴۲

۳۴. Wnag, C. Ahmed, P, K. (۲۰۰۲). *"Structure and Structural Dimensions for Knowledge Based Organization"*. Journal, Measuring Business Excellence. vol ۷, pp: ۵۱-۶۲. ۷۰

۳۵. Boulding, K. E. (۱۹۵۶). *"General systems theory-the skeleton of science"*. Management science, ۲(۳), pp: ۱۹۷-۲۰۸

۳۶. Gordon R, Steven, Judith. (۲۰۰۴). *"Information Systems: A managemen Appraoch"* John Eiley and Sons, INC.

۳۷. Ross, Katzke. Johanson, Swanson, Stonebbumer. Rogers, lee. (۲۰۰۵). *"Information Security"*. NIST Special Publication pp ۸۰۰-۸۵۳

۳۸. Malmi, T. (۲۰۰۱). *"Balanced scorecards in Finnish companies: a research ote"*. Management Accounting Research,vol ۱۲,pp:.۲۰۷–۲۲۰.

۳۹. Kennerley,M. Neely, A. (۲۰۰۰). *"Performance Measurement frameworks- a review"*. ۲nd International Conference on Performance Measurement, Cambridge, pp: ۲۹۱- ۲۹۸.

۴۰. Berrah,L. Mauris,G. & Vernadat, F. (۲۰۰۴). *"Information aggregation in industrial performance measurement: rationales, issues and definition"*. international journal of production research, ۴۱(۲۰), pp: ۴۲۷۱- ۴۲۹۳

۴۱. DeLone, W. H. McLean E. R. (۱۹۹۲). *"Information systems success: the quest for the dependent variable"*. Information SystemResearch, vol ۳, no ۱, pp: ۶۰-۹۵.

۴۲. Delone, W. H. & McLean, E. R. (۲۰۰۳). *"The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update"*. Journal of management information systems, ۱۹(۴), pp: ۹-۳۰

۴۳. Goodhue, D.L. (۱۹۸۸). *"Development and measurement validity of a task-technology fit instrument for user evaluations of information systems"*. Decision Sciences. ۲۹(۱), pp: ۱۰۵-۱۳۸.

۴۴. Ruiz-Mercader, J. MeroñO-Cerdan, A. L. & Sabater-SáNchez, R. (۲۰۰۶). *"Information technology and learning: Their relationship and impact on*

organisational performance in small businesses". International Journal of Information Management, ۲۶(۱),pp: ۱۶-۲۹.

۴۵. Pettinger, R. (۲۰۰۴). *"Contemporary strategic management"*. Palgrave Macmillan, pp: ۱-۵۲ "

۴۶. Tansey, D,T. Darnton,G. and Wateridge, J. (۲۰۰۳). *"Business, Information, Technology and Society"*. Routledge, London and New York. First ed.

۴۷. Travica, B. Cronin, B. (۱۹۹۵). *"The Argo: A Strategice Information System for Group Decision Making"*. International Journal of Information Systems, vol ۱۵, Issue ۳, pp: ۲۲۳-۲۳۶.

۴۸. Yoon KP, Hwang CL. (۱۹۹۵). *"Multiple Attribute Decision Making: an Introduction"*.

۴۹. Howard RA. Matheson JE. (۱۹۸۴). *"Influence Diagrams. In: Howard RA, Matheson JE"*. Editors Readings on the Principles and Applications of Decision Analysis. Menlo Park, CA: Strategic Decisions Group,.pp: ۶۲-۷۲۰

۵۰. Zadeh, L. (۱۹۶۵). *"Fuzzy sets. Information and Control"*

۵۱. Bellman, R.E. and L.A. Zadeh. (۱۹۷۰). *"Decision-making in a fuzzy environment"*. Management Science, pp: ۱۴۱-۱۶۴

۵۲. Ayağ, Z., and Özdemir, R.G. (۲۰۰۶). *"A fuzzy AHP approach to evaluating machine tool alternatives"*. Journal of Intelligent Manufacturing, ۱۷, pp: ۱۷۹–۱۹۰.

۵۳. Kaplan RS, Norton DP. (۱۹۹۲). *"The balanced scorecard-measures that drive performance"*. Harvard Bus Rev;۷۰(۱), pp: ۷۱-۹.

۵۴. Romtech, (۱۹۸۹). Rom tech report. Computing Opinion Survey.

۵۵. Amdahl, H. (۱۹۸۸). Clues to Success : *"Information technology Strategies for Tomorrow"*

۵۶. Willcocks, L. (۱۹۹۱). *"unpublished chairman's introduction to a conference on Managing IT Investment"*. conducted by Business Intelligence, London, ۲۰ May

۵۷. Cronholm, S. Goldkuhl, G. (۲۰۰۳)*."Strategies for Information Systems Evaluation-Six Generic Types"*. Electronic Journal of Information Systems Evaluation, vol ۶, no ۲, pp: ۶۵-۷۴.

۵۸. Hedman, J. Borell, A. (۲۰۰۵). *"Broadening Information Systems Evaluation Through Narratives"*. The Electronic Journal of Information Systems Evaluation, vol ۸, no ۲, pp ۱۱۵-۱۲۲

۵۹. Irani, Z. (۲۰۰۲). "Information systems evaluation: navigating through the problem domain". Information & Management, vol ۴۰, no ۱, pp: ۱۱-۲۴.

۶۰. Strassmann, P. (۱۹۹۷). "Will big spending on computers guarantee profitability?". Datamation

۶۱. Myers, B. L. (۲۰۰۳)*."Information systems assessment: development of a comprehensive framework and contingency theory to assess the effectiveness of the information systems function"*. Publisheddoctoral dissertation, university of north texas

۶۲. Borovits, I. Neumann, S. (۱۹۷۹). *"Computer Systems Performance Evaluation"*. Lexington Books, Massachusetts: D. C. Heath and Company.

۶۳. McLean, E. R. (۱۹۷۳). *"Assessing returns from the data processing investment"*. In F. J. Gruenberger (Ed.), Effective vs. Efficient Computing, Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall, pp:۱۲-۲۵.

۶۴. Gable, G. Sedera, D. Chan, T. (۲۰۰۳)*."Enterprise Systems Success: A Measurement Model"*. Proceedings of the ۲۴th International Conference on Information Systems, Seattle, Washington, pp: ۵۷۶ -۵۹۱.

۶۵. Tecle.A. (۱۹۸۸) *."Choice of Multicriteria Decision Making Techniques For Wtershed Management"*.Ph.D.Dissertation,the University Of Arizona

۶۶. Deason.J .(۱۹۸۴). "*A Multi-Objective Decision Support System For Water Project Portfolion Selection"*.Ph.D.Dissertation,University Of Virginia

۶۷. Ritter, J. A., & MacCrimmon, H. R. (۱۹۷۳). *"Influence of environmental experience on response of yearling rainbow trout (Salmo gairdneri) to a black and white substrate"*. Journal of the Fisheries Board of Canada, vol ۳۰(۱۱), pp: ۱۷۴۰-۱۷۴۲.

۶۸. Zanakis,S.H. Solomon,A. Wishart,N., Dublish,S. (۱۹۹۸). *"Multi-Attribute Decision Making:A Simulation Comparison of Selected Methods"*. European Journal Of Operational Research,v ol.۱۰۷, pp: ۵۰۷-۵۲۹

۶۹. Hwang.C and Yoon.K. (۱۹۸۱). *"Multiple Attribute Decision Making Methods And Applications:A state Of the Art Survey"*. Verlag,New York

۷۰. Gershon.M. (۱۹۸۱) *."Model Choice in Multi-Objective Decision Making in Natural Resource System"*.Ph.D.Dissertation, University Of Arizona

۷۱. Peniwati.K *."The Possibility Theorem For Group Decision Making:The Analytic Hierarchy Process"*. P.h.D.Thesis, University Of Pittsburgh

۷۲. Martinsons, M.G.(۱۹۹۲). *"Strategic thinking about information Management"*. Keynote Address to the ۱۱th annual conference of the International Association of Management Consultants, Toronto.

۷۳. Willcocks, L. Lesster, S. (۱۹۹۴). *"Evaluating the feasibility of information systems investments"*. recent UK evidence and new approaches. In L.,Willcocks(Ed.), Information Management: the evaluation of information systems investments. London: Chapman & Hall.

۷۴. Sarker,P. (۲۰۰۳). *"Applying the balanced scorecard in the IT organization"*. DM review Magazine, December ,http://www.informationmanagement. com/issues /۲۰۰۳ ۱۲ ۰۱/۷۷۶۲-۱.html.

۷۵. Milis,K. & Mercken,R. (۲۰۰۴). *"The use of the balanced scorecard for the evaluation of information and communication technology projects"*. International journal of project management, vol ۲۲, pp: ۸۷-۹۷

۷۶. Lee, A.H.L. Chen,W-C. Chang,C-J. (۲۰۰۸). *"A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan"*. Expert Systems with Applications, vol ۳٤, pp: ۹۶-۱۰۷

۷۷. Aranda, C. & Arellano, J. (۲۰۱۰). *"Consensus and link structure in strategic performance measurement systems"*. A field study. Journal of Management Accounting Research, vol ۲۲, pp: ۲۷۱–۲۹۹.

۷۸. Chu, M.-T. Shyu, J. Tzeng, G.-H. and Khosla, R. (۲۰۰۷). *"Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis"*. Expert Systems with Applications, ۳۳(۴), pp: ۱۰۱۱–۱۰۲۴.

۷۹. Opricovic, S. & Tzeng, G.H. (۲۰۰۴). *"Compromise solution by MCDM methods: A cpmparative analysis of VIKOR and TOPsis"*. Eropean journal of Operational Research, ۱۵۶(۲), pp: ۴۴۵

۸۰. Opricovic, S. & Tzeng, G.-H. (۲۰۰۷). *"Extended VIKOR method in comparison with outranking methods"*. European Journal of Operational Research, vol ۱۷۸, pp: ۵۱۴–۵۲۹.

۸۱. Chang, C . L. (۲۰۱۰). *"A modified VIKOR method for multiple criteria analysis"*. Environmental Monitoring and assessment, ۱۶۸(۱-۴), pp: ۳۳۹-۳۳۴

۸۲. Wu, H.-Y. Tzeng, G.-H. & Chen, Y.-H. (۲۰۰۹). *"A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard"*. Expert Systems with Applications, vol ۳۶, pp: ۱۰۱۳۵–۱۰۱۴۷

۸۳. Klir, George J. & Bo Yuan. (۱۹۹۵).*"Fuzzy sets and fuzzy logic"*. vol. ۴, New Jersey: Prentice Hall.

۸۴. Chou. Y.S, Chang. Y. H. (۲۰۰۸). *"A Decision Support system for supplier selection based on a strategy-aligned fuzzy SMART approach"*. Expert Systems with Application, vol ۳۴, pp: ۲۲۴۱-۲۲۵۳

۸۵. Kaplan, R. & Norton, D. (۱۹۹۳). *"putting the balanced scorecard to work"*. Harvard Business Review

۸۶. Kaplan, R. & Norton, D. (۱۹۹۶). *"Using he balanced scorecard as a strategic management system"*. Harvard business Review

۸۷. Van der Zee, J. (۱۹۹۹). *"Alignment is not enough: integrating business and IT* management with the balanced scorecard" Proceeding of the ۱st conf on the IT Balanced Scorecard.

۸۸. Belardo, S. Karwan, K. and Wallace, W. (۱۹۸۲). *"Dss Component Design through Field Experimentation: An Application to Emergency Management"*. Proceedings of the ۳rd International Conference on Informations Systems, M. Ginzberg and C.A. Ross (eds.), Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, pp: ۹۳-۱۰۸

۸۹. Barki, H. & Huff, S. (۱۹۸۵). *"Change, Attitude to Change, and Decision Support System Success"*. INFO. MANAGE, vol ۹, pp: ۲۶۱-۲۶۸.

۹۰. Miller, R. (۱۹۶۸). *"Response Time in Man-Computer Conversational Transactions"* Proceedings of the December ۹-۱۱, fall joint computer conference, part I, A.J.C. Conference (ed.), San Francisco, California ACM, pp: ۲۶۷-۲۷۷.

۹۱. Zmud, R. Boynton, A., and Jacobs, G. (۱۹۸۷). *"An Examination of Managerial Strategies for Increasing Information Technology Penetration in Organizations"*. pp: ۲۴-۴۴.

۹۲. Mahmood, M. (۱۹۸۷). *"System Development Methods-a Comparative Investigation"*. MIS Quarterly, pp: ۲۹۳-۳۱۱.

۹۳. De Brabander, B. & Thiers, G. (۱۹۸۴). *"Successful Information System Development in Relation to Situational Factors Which Affect Effective Communication between Mis-Users and Edp-Specialists"*. Management Science, vol ۳۰, pp: ۱۳۷-۱۵۵.

۹۴. Drury, D. (۱۹۸۲). *"Conditions Affecting Chargeback Effectiveness"* Information & Management, vol ۵, pp: ۳۱-۳۶.

Abstract

The purpose of this research is developing fuzzy model for evaluating the performance of Management Information System by using balanced scorecard and fuzzy Multiple Attribute Decision making technics. This search has been done for SAGHEZ SAZI KURDISTAN (VAN) Production Company.

Four of the company's experts and managers, who are in our research statistical population, and also playing an important role in company's information decision system, have been selected and participated in the research. The data has been gathered from speared questionnaires between them and has been analyzed by multi-criteria decision making (VIKOR) solution. By calculated factors from balanced scoreboard technic, the research finding shows management information system in production and warehouse departments had better performance in compare with sale and finance department.

The first conclusion of this research helps managers to be aware of their company's performance from balanced scorecard perspective and develop required strategies to develop it. Secondly these finding helps managers to allocate limited resources and take non-functional and intangible factors as competitive advantage.

Key word: Balanced Scorecard, Decision maker, MIS, VIKOR

Shahrood University of Technology

Faculty: Industry & Management Collogue

Evaluation Management Information System model based on balanced scorecard and compromise solution (VIKOR): SAGHEZ SAZI KURDISTAN Company use case.

Negar Arabi

Supervisor:

Dr. Seyed Mohammad Mosavi Shahroodi

February 2015