

بررسی نقش سیستم خبره‌ی هوشمند برای ارزیابی سازمان‌های رقابتی (موردکاوی: مدیریت پرداخت وام‌های بانک‌های خصوصی ایران)

حسن فارسیجانی^۱، مریم اخوان خرازیان^۲، یاسر سبحانی فرد^۳

چکیده: امروزه اهمیت انتخاب درست طرح‌های سرمایه‌گذاری در کشور بسیار روشن است. اگر روشی صحیح بر پایه‌ی الگوی علمی برای سنجش طرح‌ها و معیارهای مناسب جهت تخصیص منابع و برنامه‌ریزی وجود داشت، هم‌اکنون شاهد نیمه‌کاره ماندن یا غیر اقتصادی شدن بسیاری از طرح‌ها نبودیم. در بخش خصوصی شرط سودآوری محض ملاک بوده، اما از دید مسئولان دولتی، عوامل دیگری از جمله ضرورت اجرای طرح و ملاحظات سیاسی و... مدنظر است. سرمایه‌گذاری و نحوه‌ی ارزیابی طرح‌ها در بانک‌های خصوصی ایران از یک سو باید به مقوله سودآوری طرح و از سوی دیگر باید با برنامه‌های توسعه‌ی دولت و طرح‌های کلان کشور هماهنگ باشد. سیستم خبره ارائه‌شده در این پژوهش، بر اساس عوامل کمی و کیفی مطرح از نظر کارشناسان در فرآیند ارزیابی درخواست وام بانکی در یک بانک خصوصی است. برای ارائه‌ی این سیستم خبره با مطالعه‌ی مستندات بانک و مطالعات انجام شده در دنیا و استفاده از مصاحبه و پرسش‌نامه‌ی چارچوب تصمیم‌گیری، سیستم خبره ارزیابی معیارهای مطرح برای رد یا پذیرش درخواست وام‌های بانکی مشتریان ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سیستم خبره، فناوری اطلاعات، وام بانکی، پایگاه دانش.

۱. دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۲/۰۳/۰۶

نویسنده مسئول مقاله: مریم اخوان خرازیان

E-mail: M_Akhavan@sbu.ac.ir

مقدمه

با توسعه سیستم‌های هوشمند تصمیم‌گیری، مانند سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی و سیستم‌های پشتیبانی، تصمیم‌گیری بانک‌ها نیز تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. سیستم‌های هوشمند به‌طور اساسی انتظارات مشتریان را در مورد سرعت، دقت، قیمت و خدمات تغییر داده است. در دسترس بودن خدمات، سهولت و سرعت توزیع خدمات با کمک سیستم‌های هوشمند، سبب ایجاد مزیت رقابتی برای بانک‌ها شده است. برای رقابت در این محیط پیچیده، بانک‌ها مجبور هستند خدماتی بیشتر با سرعت و دقت بالاتر را که مشتریان خواستار آن هستند، در اختیارشان قرار دهند. در حال حاضر، بخش در حال رشدی از مشتریانی که تمایل دارند عملیات بانکی خود را با استفاده از سیستم‌های الکترونیکی هوشمند و بدون مراجعه به شعبه انجام دهند، در حال پیدایش است (Bryant, 2001). هم‌اکنون با استفاده از سیستم‌های هوشمند در بانک‌های ایرانی با کمک به اجرای اعمال ارزیابی، سنجش و گزینش وام بانکی مورد نیاز، برای ساده‌تر شدن اعمال بازرسی، برای ارزیابی از میان تعداد زیاد درخواست وام، می‌تواند راه‌حل مناسبی باشد. در این راستا مشتریان بانک با استفاده از سیستم خبره می‌توانند، عملیات بانکی درخواست خود را در زمان و مکان مورد علاقه خود به انجام رسانند و از سوی دیگر بانک‌ها نیز، به‌دلیل کاهش تعداد کارکنان و کاهش تعداد شعب، از هزینه‌های عملیاتی خود کاسته و سود می‌برند.

پیشینه پژوهش

ادوارد ای. فاین‌بام^۱، یکی از کسانی بود که در پژوهش‌های هوش مصنوعی در اواسط دهه ۶۰ تصمیم گرفت که این موضوع را که "یک برنامه‌ی رایانه‌ای چقدر می‌تواند بداند" را مورد پژوهش و بررسی قرار دهد. استدربرگ^۲ و فاین‌بام به‌همراه بروس بوخانن، اولین سیستم خبره را در سال ۱۹۶۵ به نام دندرال^۳ در دانشگاه استنفورد^۴ ایجاد کردند (Metaxiotis & Psarras, 2003). هم در اواسط دهه ۱۹۷۰، مایسین^۵ به‌دست ادوارد اچ. شرتلیف^۶، یک پزشک و دانشمند رایانه در دانشکده‌ی پزشکی استنفورد ساخته شد. مایسین مشکلات مربوط به تشخیص نوع خاصی از عفونت مغزی را شناسایی می‌کرد و اجرای موفق نمونه‌ای از مطالعات سیستم خبره و زمینه‌ای برای رفع نیاز بشری بود؛ چراکه ۲۴ تا ۴۸ ساعت اولیه، چنانچه برخورد با این بیماری

-
1. Edward.A.Faienbam
 2. Esterberg
 3. Dendral
 4. Stanford University
 5. Mycin
 6. Edward H Shortliffe

موفقیت‌آمیز بود و بیمار نجات می‌یافت و این سیستم خبره با استفاده از دانش کسب شده از پزشکان و اجرای برنامه‌ی پرسش و پاسخ و گرفتن وضعیت موجود بیمار و تطبیق آن با دانش ذخیره شده در خود، بیماری و نحوه‌ی معالجه را ارائه می‌داد. با تمام این نویدها و تمام الزامات اخلاقی ترس‌آور آن، به نظر می‌رسد پزشکی یکی از فعال‌ترین رشته‌ها در به‌کارگیری مهندسی دانش به طریق تجاری است. ماشین استنتاج مایسین (که ای - مایسین نامیده شد) را محققان استنفورد و مرکز پزشکی پاسیفیک، برای توسعه‌ی سیستم خبره‌ای که در تشخیص نوع خاصی از اختلال ریوی کمک می‌کرد، استفاده کردند. حتی سیستم جدیدی به نام کدیوسوس^۱، اکنون دارای پایگاه دانشی از داده‌های خام جمع‌آوری شده از حدود ۸۰ درصد ادبیات پزشکی جهان است که از پایگاه دانش هر پزشکی بزرگتر است (Liebowitz, 2001).

پراسپکتور^۲ که توسط اس. آر. آی. اینترنشنال^۳، تولید شد به جای مولکول‌ها یا علائم بیماری، به زمین‌شناسی می‌نگرد. به‌تازگی این برنامه مکان درست یک معدن مولیبدنوم را پیش‌بینی کرد که شاید ده‌ها میلیون دلار ارزش داشته باشد. اکنون حدود بیست‌و‌چهار شرکت، خدمات و سیستم‌های خبره می‌فروشند. تکنالوج^۴ که به‌دست فاینام و در سال ۱۹۸۱ پایه‌گذاری شد، نخستین شرکت در این زمینه بوده است. اینتل ژنتیکز^۵ شاید مرموزترین و استثنای‌ترین شرکت در سیستم‌های خبره برای صنعت مهندسی ژنتیک باشد. پیشگامان این زمینه به‌نام‌های علمی تخیلی، مانند شرکت هوش ماشینی، شرکت تفکر رایانه‌ای، سیمبولیکز^۶، و... تمایل داشته‌اند. شرکت‌هایی که در رشته‌هایی به‌جز هوش مصنوعی تشکیل شده‌اند هم، به این زمینه وارد شده‌اند، مانند زیراکس^۷، دی. ای. سی^۸، بی. ام. تی^۹، تگزاس ایسترومنتز^{۱۰} و شلامبرگ^{۱۱} (Brown, 1995). سیستم‌های خبره اینک در رشته‌های متعددی به‌صورت تجاری یا تحقیقاتی کاربرد دارند که مواردی از این سیستم‌ها و کاربردهای آن در ذیل اشاره شده است:

KAS^{۱۲} و Teiresias به مهندسان دانش در ساخت سیستم خبره کمک می‌کنند. ONCOCIN به پزشکان در مدیریت رژیم‌های دارویی پیچیده برای درمان بیماران سرطانی

-
1. CADUCEUS
 2. Prospector
 3. SRI International
 4. TECKnowledge
 5. Intel genetics
 6. Symbolic
 7. Xerox
 8. DAC
 9. IBM
 10. Texas Instruments
 11. Schlumberger
 12. Knowledge Acquisition System

کمک می‌کند. Molgen به بیولوژیست‌های مولکولی در آزمایش‌های دی. ان. ای.^۱ کمک می‌کند. می‌کند. Guidon یک سیستم آموزشی خبره است که با تصحیح پاسخ‌های داده شده به سؤال‌های فنی، به دانش آموزان درس می‌دهد. Genesis به دانشمندان در انجام آزمایش‌های شبیه‌سازی کمک می‌کند. TATR توسط نیروی هوایی برای انجام حمله روی پایگاه‌های هوایی دشمن یاری می‌رساند. در سال‌های اخیر، سیستم‌های خبره‌ی بسیاری زیادی برای پاسخ‌گویی به مسئله‌ی سازمانی طراحی و ساخته شده‌اند. برای مثال در زمینه‌ی راهبرد بازاریابی سیستم‌های خبره، می‌توان به سیستم‌های COMSTART، SATRATEX، ADCAD، EXMAR، NEGOTEX، SHANEX و PARTNER HYMS اشاره کرد (Moutinho et al., 1993). در زمینه‌ی راهبردهای مدیریت مالی و بانکی، سیستم خبره به ALEES، FINEVA، CREDEX، KABAL، GGX، AFAES و FinARS می‌توان اشاره کرد (الهی و دیگران، ۱۳۹۰). این موضوع نشانگر این است که اگر تا چند سال آینده شرکت‌ها و سازمان‌ها به کاربری سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی در فرآیند کسب‌وکاری خود نپردازند، امتیاز بسیار بزرگی را در مقابل رقبای خود از دست خواهند داد.

اجزای اصلی تشکیل‌دهنده‌ی یک سیستم خبره

اجزای اصلی تشکیل‌دهنده‌ی یک سیستم خبره عبارتند از:

۱. پایگاه دانش^۲: محلی است که دانش خبره به‌صورت کدگذاری شده و قابل فهم برای سیستم ذخیره می‌شود. به کسی که دانش خبره را کدگذاری کرده و وارد پایگاه دانش می‌کند، مهندس دانش^۳ گفته می‌شود. به‌طور کلی دانش به‌صورت عبارت‌های شرطی و قواعد در پایگاه دانش ذخیره می‌شود، مانند عبارت‌های زیر:

اگر چراغ قرمز است آنگاه متوقف شو. هر گاه این واقعیت وجود داشته باشد که چراغ قرمز است، آنگاه این واقعیت با الگوی "چراغ قرمز است" منطبق می‌شود. در این صورت این قاعده ارضا می‌شود و عمل یا اقدام این قاعده، یعنی "متوقف شو" انجام می‌گیرد.

۲. امکانات کسب دانش: اکتساب دانش شامل تمام مراحل است که طی آن دانش به فرم قابل استفاده در یک سیستم خبره تبدیل می‌شود. اولین وظیفه‌ی مهندس دانش، آشنایی با محدوده‌ی کاربردی موردنظر و درک مفاهیم پایه‌ای و فرضیه‌ای است. این اطلاعات اغلب در کتاب‌ها، مراجع، مانند آن یافت می‌شوند؛ اما از آنجایی که این منابع دانش به‌سرعت کهنه

1. DNA

2. Knowledge Base

3. Knowledge Engineer

می‌شوند (به‌روز نیستند) به مصاحبه با افراد متخصص نیاز است. روش‌های دیگر کسب دانش عبارتند از: مشاهده، مطالعات موردی، تحلیل پروتکل، نقش بازی، شبکه فهرست و... (Money & Turner, 2004).

۳. موتور استنتاج^۱: حتی موقعی که قلمرو دانش را با قوانین نمایش می‌دهیم، باز هم یک فرد خبره باید مشخص کند که کدام قوانین را برای حل مسئله‌ی خاص به‌کار می‌برد. علاوه‌بر این باید مشخص کند که این قوانین را در چه رده‌ای به‌کار می‌برد. به‌طور مشابه یک سیستم خبره نیاز خواهد داشت تا تصمیم بگیرد که چه قانونی و در چه مورد و رده‌ای باید برای ارزیابی انتخاب شود. برای انجام آن، سیستم خبره یک موتور استنتاج با استفاده از قواعد منطق و دانش موجود در پایگاه دانش و حقایق موجود در حافظه‌ی کاری، اقدام به انجام کار خاصی می‌کند. این عمل یا به‌صورت افزودن حقایق جدیدی به پایگاه دانش است، یا به‌صورت نتیجه‌ای برای اعلام کردن به کاربر یا انجام کار خاصی است. موتور استنتاج تعیین می‌کند که قسمت شرطی کدام قاعده با حقایق موجود ارضا شده است. دو روش استنتاج، یعنی روش استنتاج پیشرو و روش استنتاج پسرو، به‌عنوان راهبردهای حل مسئله در سیستم‌های خبره به‌کار می‌روند (Money & Turner, 2004).

روش استنتاج پیشرو، از واقعیت‌ها یا حقایق شروع به استدلال می‌کند تا به نتایجی برسد که از این واقعیت‌ها ناشی می‌شوند. برای نمونه، اگر شما قبل از خروج از منزل ببینید که باران می‌آید (واقعیت)، یک چتر با خود بر می‌دارید (نتیجه). استنتاج پسرو با روشی معکوس استدلال می‌کند، به این ترتیب که تلاش دارد از فرضیه، یعنی یک نتیجه‌ی بالقوه که باید ثابت شود به واقعیت‌ها یا حقایقی برسد که پشتیبان این فرضیه هستند. برای نمونه، اگر شما هوای بیرون از خانه را ندیده باشید و یک نفر با کفش‌های خیس و چتر وارد خانه شود، فرضیه‌ی شما این خواهد بود که باران آمده است. برای پشتیبانی از این فرضیه از آن فرد سؤال می‌کنید که آیا هوا بارانی است؟ اگر پاسخ فرد مثبت باشد، ثابت می‌شود که فرضیه صحیح است و تبدیل به یک واقعیت یا حقیقت خواهد شد (Shaluf et al, 2006).

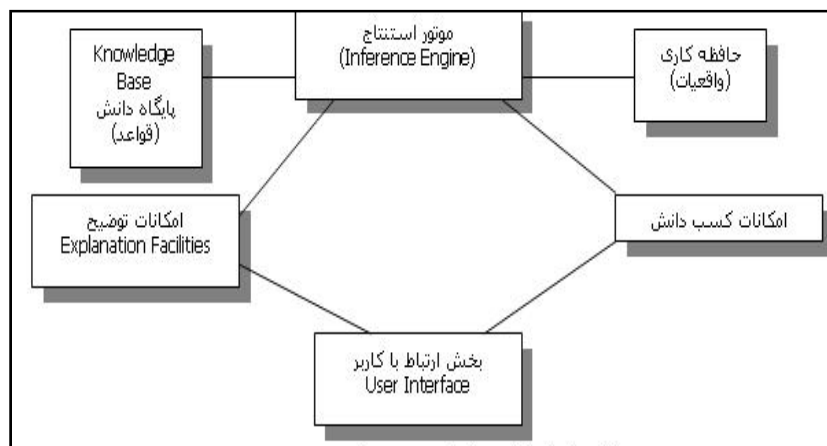
بسته به نوع طراحی سیستم، موتور استنتاج ممکن است با روش پسرو یا پیشرو استنتاج کند. انتخاب موتور استنتاج بستگی به نوع مسئله دارد. در مسائل تشخیصی بهتر است با روش پسرو کار کنیم، در حالی که در مسائل پیش‌بینی، نظارت و کنترل، بهتر است از روش پیشرو استفاده کنیم.

۴. امکانات توضیح^۲: برای نشان دادن مراحل نتیجه‌گیری سیستم خبره برای یک مسئله‌ی خاص با واقعیت خاص به کاربر با زبانی قابل فهم برای کاربر به‌کار می‌رود. فایده‌ی این امکان

1. Inference Engine
2. Explanation Facilities

این است که کاربر با دیدن مراحل استنتاج اطمینان بیشتری به تصمیم گرفته شده‌ی سیستم خواهد داشت و خبره‌ای که دانش او وارد پایگاه دانش شده است، اطمینان حاصل خواهد کرد که دانش او به صورت صحیح وارد پایگاه دانش شده است (Shaluf et al, 2006).

۵. واسط کاربری: واسط کاربری یک سیستم خبره، به طبع باید از قدرت تبادلی بالایی برخوردار باشد تا ساختار تبادل اطلاعات به شکل گفت‌وگوی یک متقاضی و انسان خبره صورت گیرد. واسط کاربری سیستم خبره، نه تنها کاربر را قادر می‌کند تا به سؤال‌ها پاسخ دهد، بلکه کاربر را مجاز می‌کند عملیات اجرایی سیستم را با پرسش در مورد توضیحات داده شده قطع کند. برای مثال اگر به یک کاربر سیستم خبره‌ی پزشکی گفته شود که بیمار منژیت دارد، کاربر ممکن است بخواهد بداند که سیستم چگونه به این نتیجه رسیده است. در شکل شماره ۱ اجزای یک سیستم خبره نمایش داده شده است (Bryant, 2001; Sanders, 2009).



شکل ۱. اجزای تشکیل دهنده یک سیستم خبره هوشمند (Bryant, 2001; Sanders, 2009)

کاربرد سیستم‌های خبره در صنعت بانکداری و امور مالی

ساخت نوع مناسبی از برنامه‌ی "اگر - آنگاه" با قابلیت انعطاف زیاد برای استفاده از قواعد سرانگشتی مورد استفاده متخصصان بشری بوده است و تنها مشکل اصلی، وارد کردن اطلاعات جدید حاصل از تجربه‌های جدید بود که با ایجاد یک ساختار (برنامه تخصصی) که قادر به بهره‌گیری از دانش جدید که توسط فرد خبره، اطلاعات آن پیوسته وارد سیستم می‌شود، حل شد (Bogges et al, 1989).

"مهندسی دانش" هنر، صنعت و علمی است که با مشاهده‌ی متخصصان بشری، مدل‌هایی از تخصص آنها می‌سازد و آن را تا زمانی که متخصص بشری موافقت کند که درست کار می‌کند، بهبود می‌بخشد. یکی از اولین نمونه‌های اصلاح شده‌ی دندرال و متا دندرال یک سیستم خبره برای کسانی بود که تخصصشان در ساخت سیستم خبره بود. با جدا کردن ماشین استنتاج از بدنه‌ی دانش واقعی، بوخان قادر به ارائه‌ی ابزاری برای سازندگان سیستم‌های خبره شد (Metaxiotis & Psarras, 2003).

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، تحلیلی - پیمایشی است. این پژوهش در دو مرحله انجام گرفته است. در مرحله‌ی اول با مطالعه‌ی مستندات و پژوهش‌های پیشین و مصاحبه‌های اکتشافی با خبرگان دست‌اندرکاران و کارشناسان ارزیابی، درخواست وام‌ها به شاخص‌های کمی و کیفی دسته‌بندی شدند (شکل شماره ۱).



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

در مرحله‌ی دوم، این عوامل در قالب پرسش‌نامه‌ای از بین ۳۴ نفر از خبرگان و کارشناسان ارزیابی درخواست وام، در زمینه‌ی میزان آستانه‌ی پذیرش هر معیار از جانب سیستم خبره، برای قبولی درخواست اعطای وام مورد سؤال قرار گرفتند. از این میان ۱۹ پرسش‌نامه دریافت شد که عوامل با توجه به میزان تأثیرپذیری اولویت‌بندی شدند. روایی پرسش‌نامه با نظرخواهی از خبرگان مورد تأیید قرار گرفت و برای تأیید پایانی آن از ضریب آلفای کرونباخ (ضریب آلفا ۰/۷۶۰۹) استفاده شد.

اهمیت بررسی، انتخاب و شناسایی عوامل مؤثر بر قبول یا رد درخواست مشتریان و سازمان‌ها در کشور خودمان بسیار واضح است، به طوری که اگر روشی صحیح بر پایه‌ی الگوی علمی و ضوابط معین برای سنجش طرح‌ها و معیارهای مناسب برای بودجه‌بندی و تخصیص منابع و برنامه‌ریزی وجود داشت، هم‌اکنون شاهد نیمه‌کاره‌ماندن یا غیر اقتصادی شدن بسیاری از طرح‌ها نبودیم. تجربه نشان داده است که کیفیت "مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری" با تقاضای گسترده‌ی این گونه مطالعات هماهنگ نیست. استاندارد و عمق این مطالعات اغلب در چنان سطح اطمینان‌بخشی نیستند که تصمیم‌گیری منطقی را در مراحل بعدی فرآیند سرمایه‌گذاری تضمین کنند. این نارسایی‌ها، موجب تخصیص نادرست منابع و طولانی شدن فاصله بین زمان انجام سرمایه‌گذاری و دوره‌ی بهره‌وری و... خواهد شد. چگونگی ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌ها با توجه به ماهیت آنها از جنبه‌ی خصوصی یا عمومی بودن آن متفاوت است. در بخش خصوصی شرط سودآوری محض ملاک بوده، اما از دید مسئولان دولتی عوامل دیگری از جمله، ضرورت اجرای طرح و ملاحظات سیاسی و... مدنظر است.

سرمایه‌گذاری‌ها و نحوه‌ی ارزیابی طرح‌ها در بانک‌های تجاری ایران، از یک سو باید به مقوله‌ی سودآوری طرح و از سوی دیگر باید با برنامه‌های توسعه‌ی دولت و طرح‌های کلان کشور هماهنگ باشند. در این پژوهش تلاش بر این است که با تعیین ضابطه‌هایی روشن و قابل استفاده، مدلی برای ارزیابی پروژه‌ها در بانک‌ها ارائه شود. منظور اصلی از ارزیابی رسیدن به پاسخ این سؤال است که آیا پروژه ارزش آن را دارد که منابع لازم را برای اجرایش تخصیص داد و همچنین میزان اعتماد و اطمینان به موفقیت‌آمیز بودن آن تا چه اندازه است؟

در کشورهای رو به پیشرفت، به دلیل مشکلات و موانعی که در ارزیابی عملی جنبه‌های گوناگون اقتصادی و طرح‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد، به مسئله ارزیابی بها و ارزش لازم داده نمی‌شود و این در حالی است که در این کشورها، به دلیل کمبود منابع و سرمایه‌ی تخصیص آن در بهترین شکل، امری حیاتی است. ارزیابی عملی طرح‌ها در کشورهای رو به پیشرفت، به دلیل عدم کفایت اطلاعات، اغلب ناقص یا فاقد کارایی است. در کشور ما نیز وضعیت ارزیابی

طرح‌های اقتصادی همان‌گونه است که برای کشورهای رو به پیشرفت ذکر شد. به‌طور کلی جایگاه و اهمیت طرح‌های اقتصادی را می‌توان از دو دیدگاه مورد بررسی قرار داد. یکی بخش خصوصی و دیگر مدیران برنامه‌ریزی در بخش دولتی. از دید بخش خصوصی، شرط اساسی سودآوری شخصی است؛ ولی از دید مدیران برنامه‌ریزی دولتی، ارزیابی طرح‌های اقتصادی دارای ضرورت و جایگاه وسیع‌تری است. با توجه به محدودیت منابع و پراکندگی ناهمگون آن، برنامه‌ریزان دولتی با اجرای هر طرح توسعه و عمرانی، مقداری از منابع و امکانات تولید کشور را برای تولید انواع کالاها و خدمات مورد نیاز جامعه به خدمت می‌گیرند. حال موضوعی که مطرح است، تشخیص اولویت‌های جامعه با توجه به محدودیت‌های موجود است.

یکی از بارزترین مشکلات توسعه و سرمایه‌گذاری در کشور، به‌ویژه در چند سال اخیر، ناتمام ماندن پروژه‌های بزرگ یا شکست خوردن بسیاری از سرمایه‌گذاری‌هاست. در تعدادی از این سرمایه‌گذاری‌ها، بانک‌های تجاری کشور نیز شریک سرمایه‌گذار یا تأمین‌کننده‌ی سرمایه بوده‌اند و این در حالی است که بانک برای شرکت در سرمایه‌گذاری و اعطای وام، نخست پروژه را از نظر اقتصادی و فنی مورد بررسی قرار داده است. در واقع این مشکل به‌دلیل نحوه‌ی ارزیابی غیراصولی است که در آن، نه‌تنها همه‌ی عوامل مؤثر در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه از روش‌های تجربه‌شده‌ی علمی نیز استفاده نمی‌شود. شرایط اقتصادی متغیر و عواملی که در بالا به آنها اشاره شد، بانک‌ها را مجبور به بازنگری در نوع تصمیم‌گیری‌های خود می‌کند، به همین دلیل سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی و دیگر ابزارهای دانایی با تصمیم‌گیری‌های خودکار، می‌توانند فرآیند ارزیابی وام‌ها را بهبود ببخشند و در نتیجه میزان ریسک را کاهش دهند و راه‌حل‌ها و اطلاعات مفیدی در اختیار مدیران برای تصمیم‌گیری قرار دهند.

جمع‌آوری اطلاعات و جامعه‌ی آماری مورد مطالعه (پایگاه دانایی)

در پژوهش پیش رو برای بررسی سوابق و تجربه‌ها، تعدادی از کارشناسان انتخاب و مورد نظرخواهی قرار گرفتند. برای جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا جامعه‌ی آماری مشروحه انتخاب و سپس سؤال‌ها در ارتباط با ارائه‌ی یک سیستم خبره برای ارزیابی و اعطای وام به مشتریان مبتنی بر دانش و تجربه‌های فردی و مقررات و قوانین موجود، گردآوری و اطلاعات مورد نظرسنجی خبرگان اجرای ارزیابی قرار گرفت. همچنین علل قبول و رد درخواست مشتریان مورد بررسی قرار گرفت تا در آمادگی سیستم خبره برای داشتن سابقه‌ی انجام پروژه‌ها مورد توجه مجریان قرار گیرد؛ زیرا شناخت این عوامل به ما کمک می‌کند که در ابتدای امر با انجام اقداماتی، مانع قبول درخواست مشتریانی شویم که در آینده بازگشت سرمایه‌ای برای بانک ندارند و در عمل موجب ضرر و زیان می‌شوند.

تحلیل اطلاعات و ارائه‌ی مدل عوامل تشکیل‌دهنده‌ی چارچوب ارزیابی

با توجه عوامل بیان شده در زمینه‌ی مطالعه‌ی عوامل اثرگذار بر ارزیابی و اعطای وام به مشتریان که در واقع برای جمع‌آوری فرضیه‌هایی که در خصوص شناخت ارائه‌ی یک مدل سیستم خبره^۱ (هوشمند) برای ارزیابی و اعطای وام به مشتریان است، در این بخش به مرحله‌ی اصلی یک سیستم خبره، یعنی کسب دانش می‌پردازیم. برای جمع‌آوری اطلاعات و کسب دانش در خصوص فرآیند ارزیابی وام‌های بانکی، مصاحبه‌هایی انجام گرفت و مشخص شد که در بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی کشور، برخلاف سایر کشورها، مدلی جامع و کامل برای ارزیابی وجود ندارد. به‌خصوص اینکه دستور کار یا قوانینی برای شرایط وام گیرنده وجود ندارد و معیارهای کیفی و میزان اهمیت آنها در سرمایه‌گذاری‌ها، تنها به نظر کارشناس و برداشت‌های شخصی او بستگی دارد. به عقیده‌ی کارشناسان مورد مصاحبه، مدون نبودن قوانین در این زمینه، راه را برای نفوذ و تصویب طرح‌هایی که صلاحیت لازم را ندارند، باز گذاشته است. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهد که معیارها و شرایط متفاوتی برای اعطای وام نیاز است که در کشورهای مختلف با هم متفاوت هستند. در جدول شماره ۱ معیارهای مطرح در سه کشور مختلف را آورده‌ایم (Zocco, 1985).

جدول ۱. معیارهای مطرح در فرآیند ارزیابی اعطای وام در سه کشور استرالیا، ژاپن و نروژ

نروژ	استرالیا	ژاپن
۱. شخصیت	۱. توانایی مالی وام‌گیرنده در بازپرداخت وام	۱. تجزیه و تحلیل امکان‌پذیری فنی پروژه
۲. تجربه	۲. قدرت وام‌گیرنده (نسبت وام به سرمایه)	۲. بررسی صلاحیت مؤسسه یا شخص وام‌گیرنده
۳. مشخصه‌های کالای تولیدی	۳. کیفیت و نوع وثایق	۳. تجزیه و تحلیل بازرگانی و تجاری پروژه
۴. شرایط و مشخصه‌های بازار	۴. میزان حمایت از وام‌گیرنده	۴. تجزیه و تحلیل مالی پروژه
۵. مشخصه‌های سازمان	۵. خصوصیت‌ها و سوابق وام‌گیرنده	۵. تجزیه و تحلیل اقتصادی
۶. جنبه‌های مالی		

با توجه به بررسی‌های انجام شده در کشور ما، معیارهای مؤثر در فرآیند ارزیابی در چهار گروه قرار می‌گیرند که هر کدام از این مراحل را باید یک کارشناس بررسی کند و نتیجه را به مدیریت اعلام کند. برای بررسی هر کدام از این معیارها و تعیین مقدارشان، باید معیارهای دیگری بررسی شوند. در جدول شماره ۲ این معیارها آورده شده است. مقدار هر کدام از این معیارها را کارشناس با یکی از مقادیر (عالی، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف) تعیین می‌کند

1. Expert System(ES)

و طی محاسباتی امتیاز و درصد پذیرش مشخص می‌شود و این مقدار به‌عنوان نتیجه وارد مرحله‌ی بعدی می‌شود تا براساس آن، عوامل دیگر مدیریت بتواند تصمیم مناسب را بگیرند. همان‌طور که گفته شد، فرآیند وام‌دهی در مؤسسه‌ها و بانک‌ها با پایان یافتن فرآیند ارزیابی تمام نمی‌شود، بلکه نتیجه‌ی بخش ارزیابی، مقیاس و ابزاری در اختیار مدیر است تا نسبت به اعطای وام تصمیم‌گیری کند. آنچه مدیران در مقام تصمیم‌گیرنده‌ی نهایی برای تصمیم‌گیری مدنظر قرار می‌دهند به قرار زیر است:

۱. نتیجه‌ی ارزیابی و نظر کارشناسان (۱۰ عامل تجزیه و تحلیل اقتصادی)؛
۲. صداقت و امانتداری مدیر و سابقه‌ی دریافت وام (۱۱ عامل مربوط به ویژگی‌های فردی یا مؤسسه‌ی وام‌گیرنده)؛
۳. طرح توجیهی مناسب (هفت عامل تجزیه و تحلیل مالی)؛
۴. منابع در دسترس و راهبردهای بانک (بسته به هر بانک متفاوت است)؛
۵. نظر مدیریت ارشد (چهار عامل امکان‌پذیری فنی پروژه).

جدول ۲. معیارهای مطرح در فرآیند ارزیابی اعطای وام در ایران

ویژگی‌های فردی یا مؤسسه‌ی وام‌گیرنده	امکان‌پذیری فنی پروژه	تجزیه و تحلیل مالی	تجزیه و تحلیل اقتصادی
- صداقت - امانتداری - وضعیت ظاهری - برخورد اولیه - سابقه‌ی مدیریت فعالیت‌ها - میزان تحصیلات - وضعیت اقتصادی - سابقه‌ی کاری فرد در زمینه‌ی پروژه‌ی پیشنهادی - اعتبار و صلاحیت معرف‌های وام‌گیرنده - سابقه‌ی دریافت وام از بانک و پرداخت به موقع آن - وضعیت سنی	- دانش و مهارت کارکنان - توانایی مدیر (برداشت کلی از شناخت قبلی با توجه به توانایی تخصصی فنی و متقاضی و خوش حسابی و...) - دارا بودن سیستم فروش و نمایندگی‌های قوی - وضعیت اعتباری سهامداران	- ارزیابی اقتصادی مناسب - نوع و کیفیت وثایق - عملکرد مثبت پنج‌ساله - ارزش فعلی خالص - میزان نقدینگی - نسبت جاری - قیمت تمام شده	- امکانات زیرساخت فیزیکی - مطابقت پروژه با فناوری روز - منابع و مواد مورد نیاز - داشتن مجوز - وجود تقاضا در بازار - نوآوری در محصول - وضعیت رقابتی بازار - طرح‌های مشابه کار شده - صادراتی بودن محصول

بدیهی است که نتیجه‌ی ارزیابی‌ای که از سوی کارشناسان به‌صورت پیشنهاد رد یا قبولی، یا به‌صورت مقیاسی (ضعیف، متوسط، خوب و عالی) بیان می‌شود، می‌تواند تأثیر زیادی در تصمیم

نهایی داشته باشد. از بین معیارهای مطرح شده، برخی از معیارها مهم‌تر هستند و مدیران ارشد به آنها توجه بیشتری می‌کنند، مثل صداقت و امانتداری مدیر و سابقه‌ی آن، یا داشتن طرح توجیهی مناسب. منابع در دسترس بانک می‌تواند به صورت دارایی نقدی یا سایر تسهیلات و خدماتی باشد که بانک به مشتریان ارائه می‌کند. راهبردهای بانک شامل میزان ریسک قابل قبول، ملاحظات سیاسی، شرایط بازار و مانند آن نیز، از دیگر عوامل مهم در تصمیم‌گیری هستند. بی‌شک نظر مدیریت ارشد در نتیجه‌ی نهایی بی‌تأثیر نیست، اما میزان اثرگذاری آن بسته به قوانین حاکم بر مؤسسه و محدوده‌ی اختیارات و مسئولیت‌ها، متفاوت است. نکته‌ی مهم، خاصیت عدم جبرانی عوامل تصمیم است. به این معنا که در تصمیم نهایی کمبود یا ضعف یک عامل با عوامل دیگر جبران‌پذیر نیست. در حالی که در فرآیند ارزیابی معیارها، حالت جبرانی وجود دارد و نتیجه‌ی ارزیابی، برآیند مجموع تمامی عوامل است. شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام (از طیف ۱ تا ۵ امتیازی لیکرت) برای هر مؤلفه از گروه‌های اصلی پنج‌گانه در جدول شماره‌ی ۳ تعیین شده است.

جدول ۳. شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام

EVALUATION (Ev)	عالی	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	نتیجه‌ی ارزیابی
	مقدار پذیرش و قبولی بر اساس مصاحبه و پرسش‌نامه از متخصصین پذیرش و ارزیاب درخواست وام‌ها، در جدول بعدی قرار داده شده است.	۵	۴	۳	۲	
شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام برای هر مؤلفه (از طیف ۱ تا ۵ امتیاز)						

شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره، برای قبول درخواست وام (از طیف ۱ تا ۵ امتیازی لیکرت) برای هر مؤلفه از گروه‌های اصلی چهارگانه در جدول شماره‌ی ۴ تعیین شده است. سیستم خبره بر اساس جوابی که به هر عامل داده می‌شود و مجموع حداقل امتیاز هر بخش، نتیجه‌ی نهایی را اعلام می‌کند. در این سیستم می‌توان به گونه‌ای هوشمند، اطلاعات و موارد استثنا را وارد کرد و آن را به صورت یک پایگاه دانش هوشمند به روزرسانی کرد. با توجه به جدول چارچوب مدل ارزیابی پایگاه دانش، تعداد کل حالت‌های ممکن برای معیارهای مطرح در فرآیند ارزیابی اعطای وام برای تصمیم‌گیری سیستم خبره به دست می‌آید. پایگاه دانش سیستم خبره، مجموعه‌ای از قواعد و قوانینی است که به بررسی هر یک از این حالت‌ها می‌پردازد.

جدول ۴. پایگاه دانش معیارهای مطرح در فرآیند ارزیابی اعطای وام برای تصمیم‌گیری سیستم خبره

عنوان عامل	تعداد مؤلفه‌های زیرمجموعه									
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
نتیجه‌ی ارزیابی و نظر کارشناسان										۱
شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام برای هر مؤلفه (از طیف ۱ تا ۵ امتیاز)	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۳	۴
صداقت و امانتداری مدیر و سابقه‌ی دریافت وام	۱۱	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام برای هر مؤلفه (از طیف ۱ تا ۵ امتیاز)	۲	۴	۳	۳	۳	۵	۲	۲	۳	۳
طرح توجیهی مناسب		۷		۶	۵		۴	۳	۲	۱
شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام برای هر مؤلفه (از طیف ۱ تا ۵ امتیاز)		۳		۳	۲		۳	۴	۳	۵
نظر مدیریت ارشد							۴	۳	۲	۱
شرط پذیرش حداقل امتیاز از جانب سیستم خبره برای قبول درخواست وام برای هر مؤلفه (از طیف ۱ تا ۵ امتیاز)	۱۵								۴	۳

مجموع حداقل امتیاز بخش ۱ = ۳۴

مجموع حداقل امتیاز بخش ۲ = ۳۸

مجموع حداقل امتیاز بخش ۳ = ۳۳

مجموع حداقل امتیاز بخش ۴ = ۱۵

در ادامه این قواعد بیان می‌شوند. در قواعد سری A، شرایطی که تصمیم نهایی بدون توجه به سایر عوامل اتخاذ می‌شود، آمده است.

گزینه‌های مورد مطالعه (کل حالت‌های مورد بررسی در سیستم خبره‌ی پیشنهادی)

(کل زیرمجموعه عوامل نظر مدیریت ارشد) × (کل زیرمجموعه عوامل طرح توجیهی مناسب) ×

(کل زیرمجموعه عوامل صداقت و امانتداری مدیر و سابقه دریافت وام) ×

۱۵۴۰۰ = حالت‌های پنج‌گانه‌ی لیکرت × (کل زیرمجموعه عوامل نتیجه‌ی ارزیابی و نظر کارشناسان)

۱۵۴۰۰ = حالت‌های پنج‌گانه‌ی لیکرت × ۳۰۸۰ = (عامل ۴) × ۴ × (عامل ۳) × ۷ × (عامل ۲) × ۱۱ × (عامل ۱) × ۱۰

RULE: IF [Strategy¹]="NO" THEN {REJECT}²

RULE: IF [Management³]="poor" THEN {REJECT}

RULE: IF [Bank Available resource⁴]="NO" THEN {REJECT}

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شرایط متغیر اقتصادی و رقابت شدید و ناشناخته‌بودن بسیاری از عوامل تأثیرگذار بر موفقیت یک پروژه، امر تصمیم‌گیری برای مشارکت در سرمایه‌گذاری‌ها را به یک موضوع بسیار مهم برای مؤسسه‌های مالی و بانک‌ها تبدیل کرده است. در کشورهای پیشرفته، به دلیل پی‌بردن مدیران به اهمیت ملاک‌های تصمیم‌گیری ارزیابی طرح‌های اقتصادی، به شدت از این سیستم‌ها حمایت می‌شود و از آن بهره می‌برند، اما در کشورهای رو به پیشرفت از جمله ایران، با وجود محدودیت بیشتر سرمایه، کمتر به ارزیابی پروژه‌ها و طرح‌های سرمایه‌گذاری پیش از اجرا توجه شده است و دلیل این گفته، بسیاری از طرح‌های نیمه‌تمام یا شکست‌خورده است. اگرچه در بسیاری از این طرح‌ها، ارزیابی انجام شده است، اما این ارزیابی‌ها دارای نواقص هستند که از جمله آن، می‌توان به مدت زمان فرآیند ارزیابی و تغییر بعضی عوامل از هنگام ارزیابی تا هنگام اجرا اشاره کرد. عامل مهم دیگر در عدم کارایی این فرآیند، عدم وجود پایه و اساس علمی و کارشناسی شده برای

۱. Strategy : چنانچه راهبرد بانک بر دادن وام به صنعت خاصی نباشد، از ابتدا سیستم دستور به رد درخواست می‌دهد.

۲. THEN {REJECT} : رد شدن درخواست از همان ابتدا بدون بررسی سایر عوامل است.

۳. Management : چنانچه مدیریت ارشد با دادن وام به صنعت یا فرد خاصی موافق نباشد، از ابتدا سیستم دستور رد درخواست می‌دهد (برای مثال نام فرد جزء فهرست مشتریان بدحساب است که در سیستم خبره ذخیره شده است).

۴. Bank Available resource : چنانچه منابع در دسترس بانک بر دادن وام به صنعت خاصی به اندازه‌ی کافی نباشد، از ابتدا سیستم دستور به رد درخواست می‌دهد.

ملاک‌های مورد استفاده در فرآیند ارزیابی است. اعمال نفوذ بعضی از مدیران یا کارشناسان، به دلیل عدم تدوین قوانین و سیر مشخص ارزیابی نیز، می‌تواند عامل دیگر باشد. طراحی سیستم‌های اطلاعاتی و خبره و سیستم‌های هوشمند، می‌تواند در تحلیل تصمیم‌گیری‌ها و بهبود عملکرد به مدیران کمک کند. در این راستا با استفاده از تجربه‌ی کارشناسان ارزیاب درخواست اعطای وام در بانک‌های مختلف، می‌توان عوامل حیاتی تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری برای اعطای وام را شناسایی کرد، این تجربه‌ها را به یک پایگاه دانش تبدیل کرد و با تعامل پیوسته‌ی سیستم با کارشناسان، دانش اکتسابی را به‌روز رساند و به‌نوعی مانع از خروج دانش سازمانی شد تا تصمیم‌گیری سریع‌تر و بر مبنای علمی انجام شود.

منابع

- الهی، ش.، خدیور، آ.، حسن‌زاده، ع. (۱۳۹۰). طراحی یک سیستم خبره تصمیم‌یار برای کمک به فرآیند ایجاد استراتژی مدیریت دانش، *مجله‌ی مدیریت فناوری اطلاعات*، ۳ (۸): ۶۲-۴۳.
- Bogges, W.G., van Blokland, P.J., Moss, S.D. (1989). FinArS: A financial analysis review expert system. *Agricultural Systems*, 31(1): 19-34.
- Brown, C. E. (1995). Introduction expert systems-one set of views of the state of the art. *Expert Systems with Applications*.9 (4): 433-439.
- Bryant, K. (2001). ALEES: an agricultural loan evaluation expert system. *Expert Systems with Applications*, 21 (2):75 -85.
- Liebowitz, J. (2001). If you are a dog lover, build expert systems; if you are a cat lover, build neural networks. *Expert Systems with Applications*, 21 (2): 63-63.
- Metaxiotis, K., Psarras, J. (2003). Expert systems in business: applications and future directions for the operations researcher. *Industrial Management & Data Systems*, 103 (5): 361 - 368.
- Money, W., Turner, A. (2004). Application of the Technology Acceptance Model to a knowledge management systems, *System Sciences*, 46 (2): 186-204.
- Moutinho, L., Curry, B., Davis, F. (1993). The COMSTART model: development of an expert system instrategic marketing, *Journal of General Marketing*, 19 (1): 32-47.
- Sanders, D., Tan, Y. Ch., Rogers, I., Tewkesbury, G. E. (2009). An expert system for automatic design-for-assembly. *Assembly Automation*, 29 (4): 378-388.

Shaluf, I. M., Ahamadun, F. (2006). Technological emergencies expert system (TEES). *Disaster Prevention and Management*, 15 (3): 424-414.

Turban, E. and etal. (2002). *Informatin technology for Management*. 3th edition. USA: Johan Wiley.

Zocco, D.P. (1985). A framework for expert systems in bank loan management. *the journal of commercial Bank Leading*, 67 (2):47-55.