

بررسی و اولویت‌بندی مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) (مطالعه موردی: پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات)

سید احسان خوانساری‌زاده^۱، مهدی شیرمحمدی^۲

چکیده: برون‌سپاری فناوری اطلاعات رویکردی در حال گسترش و جایگزین اجرای پروژه‌ها و ارائه خدمات فناوری اطلاعات درون سازمان است. تجربه سازمان‌ها در برون‌سپاری فناوری اطلاعات نشان می‌دهد این فرایند مخاطرات و مشکلات گوناگونی به همراه دارد. پژوهش پیش رو به شناسایی و اولویت‌بندی مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات پرداخته است. پس از بررسی چارچوب‌های مختلف تقسیم‌بندی مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات و با اخذ نظر خبرگان موضوعی مبتنی بر روش دلفی، چارچوب طبقه‌بندی مخاطرات براساس منشأ بروز مخاطرات از جنبه‌های گوناگونی چون مخاطرات مرتبط با کارفرما، پیمانکار و دوره زمانی (مخاطرات پیش، حین و پس از قرارداد و مخاطرات عمومی) به‌دست آمد. در مجموع ۲۲ مخاطره اصلی شناسایی شد و در گروه‌های مربوطه جانمایی شد. سپس بر مبنای نظرخواهی از افراد مجرب و با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، مخاطرات شناسایی‌شده اولویت‌بندی شد. نتایج حاصل نشان می‌دهد مخاطراتی که به دلیل ضعف ساختاری و محتوایی بروز می‌کنند، مهم‌تر از مخاطراتی است که به دلیل ضعف دانش فنی و محتوایی به‌وجود می‌آیند.

واژه‌های کلیدی: برون‌سپاری ICT، تحلیل سلسله‌مراتبی، دلفی، قرارداد، مدیریت مخاطرات.

۱. کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، مهر البرز، تهران، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت، مؤسسه عالی ارشاد، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۷/۲۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۱۴

نویسنده مسئول مقاله: سید احسان خوانساری‌زاده

E-mail: ehsankhansari@yahoo.com

مقدمه

امروزه تغییرات مداوم فناوری، حرفه‌ای‌تر شدن شرکت‌ها و رشد تعداد سازمان‌ها، سبب افزایش میزان رقابت آنها شده است. در این روند تغییر نیاز به اطلاعات به‌روز و در دسترس، شرکت‌ها و سازمان‌ها را به‌سوی استفاده از سیستم‌ها و فناوری‌های اطلاعاتی سوق داده است؛ به‌طوری که بیش از ۵۰ درصد سرمایه‌گذاری‌های سازمانی برای کسب مزیت رقابتی در حوزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی صورت می‌پذیرد (چو و چو، ۲۰۰۹).

با تشدید رقابت در بازار، تمرکز بر دادوستد، مهم‌ترین عامل ادامه حیات شرکت‌ها تلقی می‌شود. بنابراین در چنین محیطی شرکت‌ها راهبرد برون‌سپاری^۱ را به‌کار می‌برند که عامل مهمی در کاهش هزینه‌ها و افزایش رقابت اصلی شرکت‌ها است (ژی و تودو، ۲۰۱۳). امروزه فضای رقابتی، فرصت آزمون و خطا در فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها را به سازمان‌ها نمی‌دهد و شرکت‌ها باید با برآوردی صحیح، پیش‌بینی مناسب و سرمایه‌گذاری بهینه، مسیر خود را در بازار متلاطم رقابتی پیدا کنند. برای دستیابی به مزیت رقابتی از طریق سیستم‌های اطلاعاتی، سازمان‌ها به منابع مالی و انسانی زیادی نیاز دارند. صرف زمان زیاد، هزینه زیاد نیروی انسانی متخصص و از دست‌دادن نیروی متخصص در خلال آموزش، بخشی از چالش‌های استفاده مستمر از فناوری است.

برون‌سپاری یکی از راهبردهای سازمان‌ها برای صرف‌کارای منابع و امکانات در حوزه فناوری اطلاعات است. برون‌سپاری یکی از جذاب‌ترین گرایش‌های موجود در صنعت به‌سبب کاهش هزینه‌ها است، هرچند می‌تواند یکی از عوامل کاهش مخاطره نیز محسوب شود (وو و اولسن، ۲۰۱۳).

در کشورهای در حال توسعه، مدیران به برون‌سپاری علاقه بسیاری دارند و آن را منبع بالقوه‌ای برای رقابت و تولید ارزش می‌دانند، اما با وجود رشد شایان توجهی که سازمان‌ها و شرکت‌های ایرانی در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی داشته‌اند، هنوز توجه زیادی به موضوع مهم برون‌سپاری و فعالیت‌های مرتبط با توسعه و به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی نمی‌شود. اگرچه شرکت‌های دولتی و خصوصی در چند سال اخیر برون‌سپاری بخشی از فعالیت‌های مرتبط با سیستم‌های اطلاعاتی را آغاز کرده‌اند، برون‌سپاری را همچون عاملی برای کاهش هزینه‌های سازمان می‌دانند و آن را با دید راهبردی و رویکردی هدفمند به‌کار نمی‌گیرند. تجربه سازمان‌ها نشان می‌دهد اگر راهبرد مناسبی برای برون‌سپاری فناوری اطلاعات فراهم نشود، برون‌سپاری

به تحمیل هزینه‌های سنگین به شرکت برون‌سپارنده، از دست‌دادن کنترل بر کیفیت خدمات، کاهش امنیت اطلاعات و از دست‌دادن مزیت‌های رقابتی در این زمینه برای سازمان‌ها می‌انجامد. بخشی از چالش‌های برون‌سپاری، به نحوه تنظیم وظایف و مسئولیت‌های شرکت برون‌سپارنده (کارفرما) و پیمانکار^۱ به‌مثابه عناصر اصلی فرایند برون‌سپاری مربوط می‌شود. در این زمینه، قراردادهای برون‌سپاری بیانگر سازوکار اصلی اطمینان طرفین است که به‌منظور ایجاد رابطه‌ای مناسب میان پیمانکار و کارفرما بسته می‌شود. اطلاع کافی مدیران از مفاد اصلی قرارداد (سطح خدمات، انتقال دارایی‌ها، نیروی انسانی، قیمت‌گذاری و پرداخت‌ها، تضمین‌ها، سازوکارهای حل اختلاف، شرایط فسخ قرارداد و موارد مشابه)، از اهمیت فراوانی برخوردار است (میکائیلی و صداقتی، ۱۳۸۸).

بیان مسئله

سازمان‌های امروزی فناوری اطلاعات را یکی از کارکردهای مهم سازمانی می‌دانند. پذیرش و استفاده از فناوری اطلاعات، یکی از مهم‌ترین عوامل پژوهش‌های سیستم‌های اطلاعاتی است (ونکاتش، ۲۰۱۲). مشکل مهمی که امروزه سازمان‌ها در این زمینه با آن مواجه‌اند، افزایش چالش اجرا و پشتیبانی کامل کارکردها و وظایف فناوری اطلاعات در سازمان است؛ زیرا در بیشتر سازمان‌ها، فناوری اطلاعات کارکرد محوری سازمان نیست و توجه بیش از اندازه به آن، سازمان را از تمرکز به کارکردهای اصلی دور می‌کند. برون‌سپاری کارکردهای فناوری اطلاعات، راهکاری است که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد ضمن مدیریت عملیات فناوری اطلاعات، تمرکز سازمان را بر عملیات اصلی حفظ کند. این موضوع در قالب «مدیریت مخاطرات»^۲ بررسی می‌شود و یکی از ابعاد اصلی مدیریت پروژه به‌شمار می‌رود.

مسئله‌ای که به شکل‌گیری ایده این پژوهش منجر شد، خلأ طبقه‌بندی مناسب مبتنی بر حوزه‌های اصلی مخاطرات در مراحل مختلف پروژه برون‌سپاری شده فناوری اطلاعات (از هنگام نیاز و تعریف پروژه برون‌سپاری فناوری اطلاعات تا تحویل^۳ نهایی و خدمات پشتیبانی) است. بیشتر مطالعات انجام‌گرفته در این زمینه به بررسی عوامل عمومی پرداخته‌اند، حال آنکه در این پژوهش تلاش شده است سه مرحله مهم در تعریف مخاطرات (شامل شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی) پروژه‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات (حوزه زیرساخت فناوری اطلاعات) شناسایی شود و مبنای مناسبی برای اجرای مراحل بعدی فرایند مدیریت مخاطرات و برخورد

1. Contractor
2. Risk Management
3. Deliverables

مناسب با آنها ایجاد کند. پژوهش‌های پیشین بیشتر مبتنی بر روش‌های کمی، بدون در نظر گرفتن چارچوب مناسب و جامعی برای مخاطرات انجام گرفته‌اند و به‌طور عمده بر مخاطرات عمومی پروژه‌ها تمرکز کرده‌اند و پژوهش‌های اندکی نیز بر مخاطرات پروژه‌های فناوری اطلاعات (بدون محدود شدن در زیربخش خاصی) صورت پذیرفته است.

حوزه زیرساخت فناوری اطلاعات، به دلیل تعریف پروژه‌های پیمانکاری که به‌طور عمده از متخصصان فنی در تیم‌های اجرایی بهره می‌برند، استانداردها و ابزار گوناگونی دارند، شرکت‌های معتبر و بزرگ کمتری (در مقایسه با حوزه نرم‌افزار) در این بخش فعالیت می‌کنند و عمده تجهیزات و مواد اولیه آن از کشورهای دیگر وارد می‌شود، ویژگی‌های متفاوتی نسبت به پروژه‌های نرم‌افزاری و سیستمی دارد.

پژوهش پیش رو با توجه به ماهیت توصیفی - اکتشافی، از نوع آزمون فرضیه نیست. سؤال‌هایی که این پژوهش درصدد پاسخ به آن است عبارت‌اند از:

۱. مخاطرات پروژه‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات در پروژه‌های زیرساخت چگونه دسته‌بندی می‌شود؟
۲. مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات را در کدام گروه‌های اصلی می‌توان طبقه‌بندی کرد؟
۳. اصلی‌ترین مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات در هر یک از گروه‌های شناسایی شده کدام است؟
۴. اولویت مخاطرات پروژه‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات در پروژه‌های زیرساخت کدام است؟
۵. کدام دسته از مخاطرات اولویت بیشتری دارد؟
۶. کدام مخاطرات در هر دسته اولویت بیشتری دارد؟

در پژوهش حاضر تلاش شده است بر اساس تجربه‌های اجرایی مدیران و کارشناسان، مخاطرات برون‌سپاری^۱ پروژه‌های فناوری اطلاعات در سازمان‌های ایرانی پس از شناسایی، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی شوند (مرحله اول فرایند مدیریت مخاطرات^۲)، تا سازمان‌ها بتوانند راهبرد و راهکارهای مناسبی برای مواجهه و کنترل آنها به کار برند.

پیشینه پژوهش

فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱ در کارایی کسب‌وکارها نقش استراتژیکی ایفا می‌کند. اخبار خلاقیت و نوآوری سازمان‌ها در توسعه استراتژیک سیستم‌های اطلاعاتی، به موضوعی طبیعی در کسب‌وکارها تبدیل شده است (عبدالله و ورنر، ۲۰۰۸). کمبودهای پروژه‌های توسعه سیستمی که سال‌های متمادی صنعت فناوری اطلاعات را دچار رکود و شکست کرده‌اند، یکی از دلایل اصلی تمایل سازمان‌ها به برون‌سپاری وظایف فناوری اطلاعات و واگذاری مسئولیت آن به شرکت‌های تخصصی است (تک، کلورپنبرگ و فلوریک، ۲۰۰۷).

براساس تعریف انجمن فناوری اطلاعات آمریکا^۲، موضوعات برون‌سپاری فناوری اطلاعات شامل مطالعه، طراحی، توسعه، پیاده‌سازی و پشتیبانی یا مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی، به‌ویژه برنامه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری رایانه‌ای، می‌شود (انجمن فناوری اطلاعات آمریکا، ۲۰۰۸). برون‌سپاری به معنای عقد قراردادی است که به‌واسطه آن، سازمان بیرونی مسئولیت تأمین و ارائه خدمات به شرکت طرف قرارداد را برعهده می‌گیرد و فعالیت‌هایی را انجام می‌دهد که در گذشته در درون شرکت خریدار انجام می‌شده است (میکائیلی و صداقتی، ۱۳۸۸).

یانگ و هوانگ برون‌سپاری فناوری اطلاعات را این‌گونه تعریف کرده‌اند: مشارکت عامل خارجی در تأمین منابع فیزیکی یا انسانی فناوری اطلاعات در سازمان مشتری یا انتقال دارایی به اشکال مختلف انسانی، شبکه‌ای، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری از سازمان مشتری به سازمانی که مسئول فعالیت‌های واگذار شده است (یانگ و هوانگ، ۲۰۰۰).

در محیط رقابتی امروزی مدیران علاقه بسیاری به برون‌سپاری نشان می‌دهند و آن را منبع بالقوه رقابت و تولید ارزش می‌دانند. اگر رابطه مناسبی برای برون‌سپاری فناوری اطلاعات فراهم نشود، برون‌سپاری تنها موجب تحمیل هزینه‌های سنگین به شرکت برون‌سپارنده، از دست‌دادن کنترل کیفیت خدمات و کاهش امنیت اطلاعات سازمان‌ها می‌شود (میکائیلی و صداقتی، ۱۳۸۸). مدیریت مخاطرات پروژه در کاهش اثرهای کیفی، هزینه‌ها و زمان‌بندی پروژه، نقش حیاتی دارد. به دلیل هزینه‌های کمابیش زیاد و زمان‌بر بودن بسیاری از پروژه‌های فناوری اطلاعات برون‌سپاری شده، باید مدیران قواعد کاری مناسبی برای آنها ببیندیشند و برای اجرای کارها و اثربخش آنها پیش‌بینی و برنامه‌ریزی کنند (شینکل، ۲۰۱۱).

در هر شرایطی، برون‌سپاری با مخاطرات گوناگونی همراه است. برای مثال، ممکن است در شرایط قرارداد، فرایندهای عملیاتی و مخاطرات متوجه خریدار خدمات باشد. با توجه به اینکه

1. Information and Communication Technology (ICT)
2. Information Technology American Association

مرزهای سازمانی میان شرکت خریدار و شرکت پیمانکار جدا از هم است، وظایف و مسئولیت‌های طرفین، نحوه تحویل و فرایندهای کاری، بر مبنای توافق‌های قراردادی مشخص می‌شود (تیو، ۲۰۰۵). یکی از دلایل شکست پروژه‌های فناوری اطلاعات، بی‌توجهی به تجزیه و تحلیل مناسب شرکت میزبان است (تجری، وال محمدی و محمدی، ۲۰۱۴).

در سال‌های اخیر تعداد سازمان‌هایی که خدمات فناوری اطلاعات را برون‌سپاری می‌کنند و همچنین تنوع موضوعات واگذار شده، بسیار گسترده شده است. با وجود مزایای متعدد ناشی از برون‌سپاری برای سازمان‌ها، ذی‌نفعان مؤثر آن (کارفرمای درخواست‌کننده خدمت و پیمانکار ارائه‌دهنده خدمت) در معرض مخاطراتی قرار می‌گیرند که بر فعالیت‌های آنان به شدت تأثیر می‌گذارد. برای مدیریت این خطرها، باید برون‌سپاری فناوری اطلاعات در سازمان‌ها همراه با فرایندهای کنترلی انجام شود (برانداس ۲۰۱۰). این موضوع در قالب «مدیریت مخاطرات» که یکی از ابعاد اصلی مدیریت پروژه است، بررسی می‌شود. عمده پژوهش‌های مهم در خصوص مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات را محققان خارجی انجام داده‌اند، در داخل کشور مطالعات اندکی در این خصوص انجام گرفته است. یکی از مهم‌ترین مطالعات انجام شده در این زمینه، مطالعه آنده و متیو (۲۰۰۹) است که درباره مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات در حوزه برون‌سپاری خارجی^۱ از دید تأمین‌کننده خدمات^۲ (پیمانکار) انجام گرفته است. در پژوهش دیگری، چو چرخه حیات برون‌سپاری سیستم‌های اطلاعاتی را به سه دوره پیش از عقد قرارداد، در حین اجرای قرارداد و دوره پس از قرارداد، طبقه‌بندی کرده است (چو و چو، ۲۰۰۹).

باتاچاریا و همکاران طبقه‌بندی دیگری از مخاطرات ارائه کردند که دو گروه اصلی آن را مخاطرات مبتنی بر قابلیت‌های تأمین‌کننده و مخاطرات مبتنی بر قابلیت‌های سازمان تشکیل می‌دهد (باتاچاریا، بهارا و گوندرسن، ۲۰۰۳).

آکامود و همکارانش، عوامل اصلی ایجاد مخاطرات و مشکلات را کارایی، توانایی فنی، تعهد، کیفیت و پیش‌بینی مناسب از کل هزینه برشمرده‌اند (آکامود، لیز و ایرگنس، ۱۹۹۸). در پژوهش دیگری لسیتی و همکارانش پس از بررسی ۱۹۱ پژوهش مرتبط، شش سر فصل اصلی از مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات تهیه کردند (لسیتی، خوان و ویلکاکس، ۱۹۹۹). در جدول ۱ برخی از پژوهش‌های مهم انجام گرفته در حوزه مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات جمع‌آوری شده است.

1. Offshore outsourcing
2. Service Provider

جدول ۱. برخی از پژوهش‌های مهم انجام‌گرفته در خصوص پروژه‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات

محقق	سال انتشار	موضوع
آکامود و همکاران	۱۹۹۸	ارائه مدل پایه‌ای به‌منظور تصمیم برون‌سپاری فناوری اطلاعات
ویلکاکس و همکاران	۲۰۰۰	کاهش مخاطرات در راهبرد برون‌سپاری فناوری اطلاعات
باتاچاریا و همکاران	۲۰۰۳	چشم‌انداز مخاطرات کسب‌وکار در برون‌سپاری سیستم‌های اطلاعاتی
کوریه	۲۰۰۳	دانشی بر پایه ارزیابی چارچوب ریسک برای ارزش‌یابی برون‌سپاری پروژه‌های وب‌محور
بهیل و ریوار	۲۰۰۵	اندازه‌گیری عوامل مخاطرات فناوری اطلاعات
چو و چو	۲۰۰۹	مخاطرات چرخه حیات برون‌سپاری فناوری اطلاعات
لسیتی و همکاران	۲۰۰۹	مروری بر ادبیات مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات
ناکاتسو و یاکاوا	۲۰۰۹	بررسی مخاطرات توسعه نرم‌افزارهای برون‌سپاری‌شده
عبدالله و ورنر	۲۰۱۲	تجزیه و تحلیل مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات با استفاده از چهارچوب معین
کونگ و چن	۲۰۱۴	یافتن الگوریتم پویا برای ارزیابی ریسک
لینگ مین و رویکونگ	۲۰۱۴	بیان مدل تجزیه و تحلیل ریسک بر مبنای عوامل تجزیه و تحلیل

بر اساس بررسی مطالعات پیشین و ارزیابی آنها، چارچوب اولیه‌ای برای طبقه‌بندی مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات با تلفیقی از طبقه‌بندی‌های ارائه‌شده چو و باتاچاریا آماده شد.

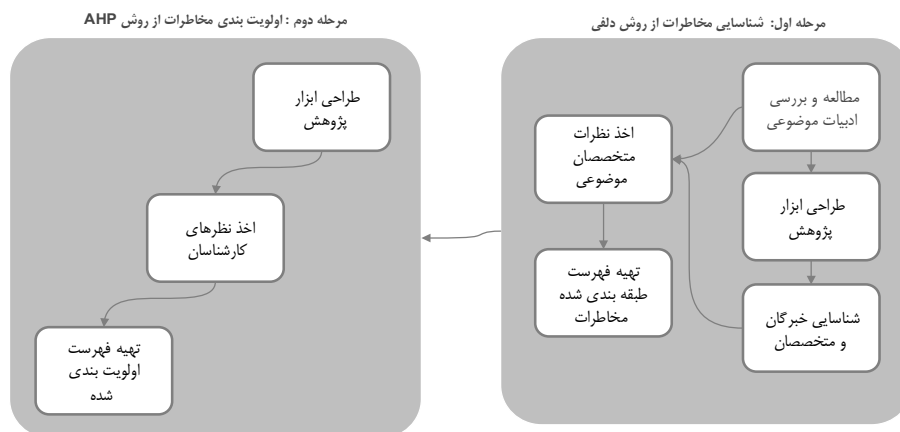
روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش ترکیبی از روش‌های پژوهش کمی و کیفی و روش آمیخته^۱ است. فرایند ارزیابی مخاطرات که شامل سه مرحله شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی است، طی دو فاز انجام گرفته است. مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات به کمک روش دلفی شناسایی شد و با بهره‌گیری از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی داده‌ها^۲، تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی شدند.

در فاز اول پژوهش، پس از تهیه فهرستی از مخاطرات شناسایی‌شده، به تحلیل تک‌تک آنها پرداخته شد و در فاز دوم نیز مخاطرات شناسایی‌شده اولویت‌بندی شدند. روش دلفی برای طبقه‌بندی و شناسایی مخاطرات برون‌سپاری اطلاعات، شامل سه مرحله اصلی است (ساعتی، ۱۹۸۰): مرحله اول بر اکتشاف موضوع و اطلاعات دخیل در مسئله تمرکز دارد؛ مرحله دوم بر پایه توافق میان اعضا انجام می‌گیرد؛ مرحله سوم ارزیابی نهایی است، مرحله‌ای که تمام اطلاعات

1. Mixed Methodology
2. Analytical hierarchy Process (AHP)

قبلی تجزیه و تحلیل شده و برای تصمیم‌گیرندگان مهیا می‌شود. در فاز دوم پژوهش که به اولویت‌بندی مخاطرات شناسایی شده اختصاص دارد، از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شده است. AHP راه ساده‌ای است که برای درک بهتر و اولویت‌بندی مخاطرات به کار رود. در واقع روش AHP روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اجازه می‌دهد به همان اندازه که فاکتورهای ذهنی و درونی موجود در مخاطرات پروژه‌ها بررسی می‌شود، فاکتورهای عینی و مشهود نیز بررسی شوند (ساعتی ۱۹۸۰). شکل ۱ مراحل اصلی پژوهش و فعالیت‌ها و اقدامات صورت‌پذیرفته در هر یک از مراحل را نمایش می‌دهد.



شکل ۱. مراحل اصلی پژوهش

با توجه به روشی که پژوهش پیش رو اتخاذ کرده است، جامعه آماری مشارکت‌کننده در فرایند جمع‌آوری اطلاعات از طریق روش دلفی، مدیران و افراد با تجربه در اجرای پروژه‌ها و فعالیت‌های برون‌سپاری زیرساخت فناوری اطلاعات (در تیم تأمین‌کننده یا کارفرما) و همچنین خبرگان موضوعی دانشگاهی انتخاب شده است. با توجه به ماهیت روش دلفی و برای اخذ نظر تمام گروه‌ها، به منظور جلوگیری از نگرش یک‌سویه به موضوع، نظرها از گروه‌های متفاوت با دیدگاه‌های متفاوت دریافت شده است. برای استخراج فهرست طبقه‌بندی‌شده مخاطرات گام‌های زیر طی شده است:

• مرور پژوهش‌های پیشین و استخراج چارچوب اولیه طبقه‌بندی مخاطرات

با بررسی پژوهش‌های پیشین در خصوص مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات و طبقه‌بندی‌های انجام‌شده، سه بازه زمانی و سه حوزه برای مخاطرات شناسایی شد که در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲. طبقه‌بندی مبنای مخاطرات

منشأ / زمان	پیش از قرارداد	در حین قرارداد	پس از قرارداد	عمومی
پیمانکار				
کارفرما				

همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است، مخاطرات در قالب سه دوره زمانی (پیش، حین و پس از قرارداد) و یک دسته عمومی که در سراسر پروژه وجود دارد و به دوره زمانی خاصی تعلق ندارد، دسته‌بندی شده‌اند.

الف) دوره پیش از قرارداد: منظور مخاطراتی است که پیش از عقد قرارداد میان کارفرما و پیمانکار وجود دارد و طرفین مشارکت‌کننده در پروژه را درگیر می‌کند.

ب) دوره در حین قرارداد (در حین اجرای پروژه): این دسته به مخاطراتی اشاره دارد که در زمان اجرای پروژه بروز می‌کند.

ج) دوره پس از قرارداد (پشتیبانی): این مخاطرات به اتمام پروژه اختصاص دارد و طرفین پس از پایان یافتن پروژه با این گروه مخاطرات مواجه می‌شوند.

د) مخاطرات عمومی: به مخاطراتی اشاره دارد که مختص به یک دوره نیست بلکه احتمال بروز آن در دوره‌های دیگر نیز وجود دارد.

همچنین مخاطرات بر مبنای خاستگاه آن (فردی یا گروهی) نیز به دو دسته پیمانکار و کارفرما تقسیم‌بندی شد.

الف) پیمانکار: منظور از مخاطرات پیمانکار، مخاطراتی است که منشأ آن از جانب پیمانکار است.

ب) کارفرما: منظور از مخاطرات کارفرما، مخاطراتی است که منشأ آن از جانب کارفرما است.

• اخذ نظر خبرگان از روش دلفی

پس از استخراج طبقه‌بندی اولیه، به کمک روش دلفی ۱۰ نفر از خبرگان موضوعی با تجربه کافی در زمینه پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات برای مشارکت در فرایند پژوهش دعوت شدند. ملاک انتخاب این افراد برخورداری از سمت رسمی سازمانی یا دانش علمی و تجربه کافی در حوزه موضوع پژوهش و همچنین معرفی همین افراد به روش گلوله برفی بوده است. از این تعداد هفت خبره دعوت به همکاری را پذیرفتند و در فرایند پژوهش مشارکت کردند (مشخصات این افراد در جدول ۳ آمده است) که پس از مصاحبه اختصاصی با تک‌تک آنان، فهرست مخاطرات حوزه‌های مختلف از دیدگاه ایشان شناسایی شد. شایان ذکر است با توجه به ملاحظات روش دلفی و همچنین تعهد محقق به افراد خبره، از آوردن نام آنها خودداری شده است و در صورت لزوم این افراد با شماره معرفی می‌شوند.

جدول ۳. مشخصات خبرگان مشارکت‌کننده در روش دلفی

ردیف	آخرین سمت سازمانی	نام سازمان	سابقه در حوزه فناوری اطلاعات (سال)
۱	مدرس	دانشگاه	۱۲
۲	معاونت فناوری اطلاعات	ایلیا سروتک	۹
۳	مدرس	دانشگاه	۱۰
۴	مدیر عامل	مهندسی داده‌پردازان ادیب	۱۲
۵	قائم مقام مدیر پروژه	سازمان امور مالیاتی	۱۲
۶	معاونت فناوری اطلاعات	شهرداری تهران	۱۱
۷	معاونت فناوری اطلاعات	شرکت ارتباطات پرشیا	۱۷

گام اول اجرای روش دلفی با انجام مصاحبه سپری شد. بدین ترتیب که در هر مصاحبه با توضیحی درباره موضوع پژوهش، از مصاحبه‌شونده درخواست شد بر مبنای تجارب قبلی، تمام مخاطراتی را که با آنها برخورد کرده است، معرفی کند. همچنین از مصاحبه‌شوندگان در خصوص طبقه‌بندی اولیه استخراجی از ادبیات پژوهش نظرخواهی به‌عمل آمد. پس از تهیه فهرست مخاطرات هر خبره، مخاطراتی که بیش از دو نفر از خبرگان به آن اشاره کرده بودند، در قالب طبقه‌بندی مینا مشخص شد. بر این اساس ۲۶ مخاطره به‌دست آمد که در ماتریس مخاطرات جای گرفتند. با توجه به اینکه پس از مصاحبه پنجم، مخاطره جدیدی شناسایی نشد، پس از انجام مصاحبه هفتم کفایت عوامل محرز شد.

گام دوم روش دلفی با استفاده از پرسشنامه و به‌صورت غیرحضوری به اجرا درآمد. بدین ترتیب که جدول مخاطرات و پرسش‌های متناظر آن در اختیار هفت خبره قرار گرفت و نظر آنها جمع‌آوری شد که چهار مخاطره به‌دلیل ناسازگاری نظر خبرگان از فهرست حذف شد. با توجه به همگرایی ایجادشده در خصوص سایر مخاطرات و به‌دلیل پایداری پاسخ‌ها، نیازی به بازنگری مجدد مخاطرات نبود. در نتیجه ۲۲ مخاطره اعلام‌شده خبرگان نهایی شد و فهرست این مخاطرات در گروه‌بندی نمایش داده‌شده در جدول ۲ قرار گرفت.

در مرحله دوم پژوهش، به‌منظور مشخص شدن اولویت مخاطرات نسبت به یکدیگر، به‌کمک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی پرسشنامه‌ای تنظیم شد و از پاسخ‌دهندگان درخواست شد مخاطرات بیست‌ودوگانه گروه‌ها را از طریق ماتریس مقایسه‌های زوجی اولویت‌بندی کنند. پرسشنامه حاوی ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی برای ۴۰ نفر از افرادی ارسال شد که بر اساس شناخت فردی یا معرفی دیگران، دست کم در یک پروژه برون‌سپاری زیرساخت فناوری اطلاعات مشارکت داشتند (به‌صورت قضاوتی)، از این تعداد ۲۳ نفر (۵۷ درصد) پرسشنامه تکمیل را بازگرداندند.

به کمک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، در سه سطح مقایسه‌های زوجی به عمل آمد. هدف از این کار، رتبه‌بندی و تهیه فهرست اولویت‌بندی‌شده مخاطرات شناسایی شده بود. بر این اساس پرسشنامه آماده‌شده AHP حاوی ۱۱ ماتریس، در اختیار افرادی قرار گرفت که تجربه مشارکت در پروژه‌های برون‌سپاری زیرساخت فناوری اطلاعات را داشتند.

به منظور ارزیابی دقیق پرسشنامه‌ها از نرم‌افزار اکسپرت چویس^۱ استفاده شد. برای بررسی سازگاری پاسخ‌ها، ضریب ناسازگاری هر یک از ماتریس‌ها و ضریب ناسازگاری کل محاسبه شد. نتایج ارزیابی، درصد ناسازگاری تمام ماتریس‌ها را کمتر از ۰/۱ و درصد ناسازگاری کل را ۰/۰۳ نشان داد که با توجه به پایین‌تر بودن از آستانه پذیرش، سازگاری پاسخ‌ها تأیید می‌شود.

یافته‌های پژوهش

بر اساس شناسایی حوزه‌های ابتدایی مخاطرات، چارچوب اولیه‌ای برای مصاحبه طراحی شد و در نشست حضوری با هر یک از خبرگان از ایشان درخواست شد بر مبنای تجربه‌های کاری در حوزه فناوری اطلاعات، به‌ویژه پروژه‌های زیرساخت، مخاطراتی را معرفی کنند که طی فرایند برون‌سپاری فعالیت‌ها به شرکت‌های بیرونی (شرکت‌های فعال در حوزه زیرساخت فناوری اطلاعات) با آنها برخورد داشته‌اند. در این نشست محقق تلاش کرد افراد بتوانند آزادانه تمام موارد مد نظرشان را مطرح کنند. نتایج تحلیل محقق از جمع‌آوری و یکسان‌سازی پاسخ‌های مشابه، به شکل‌گیری فهرستی شامل ۲۶ مخاطره اصلی انجامید که در چهار گروه مخاطرات پیش از قرارداد، در حین قرارداد، پس از قرارداد و مخاطرات عمومی طبقه‌بندی شد. نکته مهم اینکه پس از مصاحبه پنجم مخاطره جدیدی در مصاحبه‌های ششم و هفتم مطرح نشد و بر این اساس برای محقق کفایت مخاطرات از دیدگاه خبرگان تأیید شد و جلسه‌های مصاحبه خاتمه یافت. یکی از طبقه‌بندی‌های خبرگان که در ادبیات پژوهش نیز شناسایی شده بود، تقسیم‌بندی مخاطرات از لحاظ منشأ آنها بود که بر این اساس مخاطرات به دو بخش مخاطرات کارفرمایی و پیمانکاری تقسیم شد. بر مبنای زمان وقوع مخاطرات نیز مصاحبه‌شوندگان با سه دوره زمانی پیش از قرارداد، حین قرارداد و پس از قرارداد، توافق داشتند. همچنین مصاحبه‌شوندگان با افزودن دسته دیگری در خصوص مخاطرات عمومی (مخاطراتی که در تمام دوره‌های زمانی اثرگذار است و به یکی از سه زمان فوق محدود نیست) توافق کردند که در این پژوهش به دسته‌بندی زمانی اضافه شد.

همان‌گونه که پیش از این بیان شد، بر مبنای نتایج گام اول، ۲۶ مخاطره شناسایی شده، در هشت گروه در قالب پرسشنامه‌ای به‌دست خبرگان رسید. در گام دوم نیز از خبرگان درخواست شد نظرهای خود را در خصوص عوامل مطرح‌شده و همچنین گروه‌بندی و قرار گرفتن هر مخاطره در گروه پیشنهادی بیان کنند. بر مبنای پاسخ خبرگان، مخاطره جدیدی شناسایی نشد و چهار مخاطره نیز به‌دلیل ناسازگاری نظر خبرگان از فهرست مخاطرات حذف شد. با حذف چهار مخاطره، ۲۲ مخاطره باقی‌مانده در فهرست نهایی قرار گرفت و در دو گروه اصلی و هشت گروه فرعی مطابق شکل ۲ تقسیم شد.

بر مبنای نتایج استخراجی از ماتریس‌های مقایسه‌ای در سطح سوم (۲۲ مخاطره اصلی)، درصد وزنی مخاطرات مطابق جدول ۴ به‌دست آمد.

جدول ۴. درصد وزنی مخاطرات پروژه‌های برون‌سپاری زیرساخت فناوری اطلاعات

ردیف	مخاطره	حوزه	دوره	درصد مخاطره در کل
۱	ضعف مدیریت پروژه	پیمانکار	در حین قرارداد	۱۶/۵
۲	روش نامناسب	پیمانکار	در حین قرارداد	۸/۶
۳	استفاده از پیمانکاران فرعی	پیمانکار	در حین قرارداد	۸/۵
۴	درک نامناسب از نیاز کارفرما	پیمانکار	قبل از قرارداد	۷
۵	ضعف دانش فنی	پیمانکار	عمومی	۶/۸
۶	انتقال نیافتن دانش فنی به کارفرما	پیمانکار	پس از اتمام قرارداد	۵/۹
۷	تعامل‌های نامناسب با کارفرما	پیمانکار	عمومی	۵/۱
۸	کاهش انگیزه در طول پروژه	پیمانکار	در حین قرارداد	۴/۸
۹	ضعف دانش حقوقی و قراردادی	پیمانکار	عمومی	۴/۸
۱۰	تغییر نیازها	کارفرما	در حین قرارداد	۴/۷
۱۱	برآورد نامناسب قیمت پروژه	پیمانکار	قبل از قرارداد	۴/۳
۱۲	شفاف‌نبودن نیازها	کارفرما	قبل از قرارداد	۴
۱۳	کمبود منابع لازم	پیمانکار	قبل از قرارداد	۳/۲
۱۴	استفاده نامناسب از نتایج پروژه	کارفرما	پس از اتمام قرارداد	۲/۵
۱۵	پشتیبانی ضعیف	پیمانکار	پس از اتمام قرارداد	۲/۳
۱۶	سازمان کارفرمایی نامناسب	کارفرما	در حین قرارداد	۲/۱
۱۷	بالارفتن هزینه‌های پروژه	کارفرما	در حین قرارداد	۲/۱
۱۸	ضعف مدیریت پروژه و مدیریت طرح	کارفرما	عمومی	۱/۹
۱۹	برآورد نادرست از منابع لازم	کارفرما	قبل از قرارداد	۱/۸
۲۰	فرایند ضعیف انتخاب پیمانکار	کارفرما	قبل از قرارداد	۱/۵
۲۱	دانش سازمانی ضعیف	کارفرما	عمومی	۰/۹
۲۲	بی‌توجهی به رشد و تغییر	کارفرما	پس از اتمام قرارداد	۰/۷

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در فرایند مدیریت مخاطرات، اولین و مهم‌ترین فعالیت، ارزیابی مخاطرات (شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی) است. بر مبنای دیدگاه‌های مقایسه‌ای مشارکت‌کنندگان در پژوهش، مخاطرات حوزه پیمانکاران اولویت‌های بالاتری دارند؛ به طوری که نه اولویت اول به مخاطرات ناشی از پیمانکاران اختصاص دارد. در پژوهش مشابهی، مخاطرات حوزه کارفرما با ۶۰/۶ درصد بیشترین مخاطره را به خود اختصاص داده است (تجری و همکاران، ۲۰۱۴).

بر این اساس مهم‌ترین مخاطره، ضعف مدیریت پروژه پیمانکاران در طول دوره اجرای پروژه بر اساس قرارداد منعقد است که به تنهایی ۱۶/۵ درصد وزنی کل مخاطرات را شامل می‌شود. این موضوع به این مفهوم است که بیشتر پاسخ‌دهندگان، مخاطرات ناشی از ضعف مدیریت پروژه پیمانکاران را بسیار مهم ارزیابی کرده‌اند و این عامل را منشأ بسیاری از مخاطرات و مشکلات دیگر می‌دانند. اختلاف معنادار این مخاطره نیز اهمیت آن را از نظر پاسخ‌دهندگان نشان می‌دهد. اهمیت این موضوع در پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات، به دلیل بهره‌بردن از تیم‌های مدیریت پروژه در اجرای عملیات، بیشتر از سایر حوزه‌های فناوری اطلاعات است. پس از این مخاطره، روش نامناسب و استفاده از پیمانکاران فرعی نامناسب دو مخاطره دیگری است که در اولویت بیشتری قرار دارد و از سوی پیمانکاران در دوره اجرای قرارداد ناشی می‌شود. به دلیل تنوع زیرپروژه‌های حوزه زیرساخت فناوری اطلاعات، بهره‌گیری از پیمانکاران فرعی بسیار متداول است، این مخاطره در حوزه‌های نرم‌افزاری و سیستمی اهمیت بسیار کمتری دارد.

اولویت‌بندی به دست آمده نشان می‌دهد از نظر پاسخ‌دهندگان مخاطرات دوره اجرای قرارداد اهمیت بیشتری نسبت به مخاطرات عمومی و مخاطرات سایر دوره‌های زمانی (پیش و پس از اجرا) پروژه دارند و مخاطرات غیر فنی نیز از اهمیت بیشتری نسبت به مخاطرات فنی برخوردارند؛ به طوری که عمده مخاطرات اولویت‌دار زیرمجموعه‌ای از مسائل ساختاری و مدیریتی و فرایند است و مخاطرات مرتبط با ضعف دانش فنی و نیروی انسانی ناکارآمد در رتبه‌های پایین‌تری قرار دارند. این درحالی است که در عمده پژوهش‌های انجام‌گرفته در حوزه‌های نرم‌افزاری و سیستمی، ضعف دانشی طراحان و تحلیل‌گران جزء مخاطرات مهم شناسایی شده است.

با توجه اجرای بخش عمده‌ای از فرایند پژوهش به روش‌های کیفی، نتایج مستقیم و غیر مستقیمی در خلال مصاحبه‌ها و تحلیل داده‌ها به دست آمد که بر اساس آنها پیشنهادها زیر به پیمانکاران و کارفرمایان برای کاهش بروز مخاطرات شناسایی شده و به حداقل رساندن اثرهای آنها بیان می‌شود:

- توجه و سرمایه‌گذاری شرکت‌های پیمانکار پروژه‌های فناوری اطلاعات (به‌ویژه زیرساخت) به مسائل غیرفنی، به‌ویژه مدیریت پروژه؛

- تدوین رویه‌های استاندارد برای تعامل میان سازمان و شرکت‌های پیمانکار؛
- بهره‌مندی پیمانکاران از مشاوران متخصص در زمینه موضوعات حقوقی و قراردادی برای پیشگیری از چالش‌های ناشی از ابهام قراردادها و توافق‌ها؛
- بهره‌مندی کارفرمایان از مشاوران مجرب برای شفاف‌سازی و تلفیق نیازمندی‌های فعلی و آتی سازمان؛
- توجه کارفرمایان به منابع تکمیلی سازمانی برای اجرای پروژه و آغاز پروژه پس از برنامه‌ریزی دقیق و اطمینان از تأمین به‌موقع آن؛

References

- Abdullah, L. M. & Verner, J. M. (2008). *Risk framework for outsourced strategic IT system development from the client perspective*. Software Metrics European Forum, Milan, Italy.
- Abdullah, L. M. & Verner, J. M. (2012). Analysis and application of an outsourcing risk framework. *Journal of Systems and Software*, 85(8): 1930-1952.
- Akomode, O. J., Lees, B. & Irgens, C. (1998). Constructing customised models and providing information to support IT outsourcing decisions. *Logistics Information Management*, 11(2): 114-127.
- Aundhe, M. D. & Mathew, S.K. (2009). Risks in offshore IT outsourcing: A service provider perspective. *European Management Journal*, 27 (6): 418-428.
- Bahli, B. & Rivard, S. (2005). Validating measures of information technology outsourcing risk factors. *Omega*, 33(2): 175-187.
- Bhattacharya, S., Behara, R.S. & Gundersen, D.E. (2003). Business risk perspectives on information systems outsourcing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 4(1): 75-93.
- Brandas, C. (2010). Risks and audit objectives for IT outsourcing. *Informatica Economica Journal*, 14(1): 113-118.
- Chou, D. C. & Chou, A. Y. (2009). Information systems outsourcing life cycle and risks analysis. *Computer Standards & Interfaces*, 31(5): 1036-1043.
- Cong, G. & Chen, T. (2014). A Novel Dynamic Algorithm for IT Outsourcing Risk Assessment Based on Transaction Cost Theory. *Discrete Dynamics in Nature and Society* 501:325890.
- Currie, W. L. (2003). A knowledge-based risk assessment framework for evaluating web-enabled application outsourcing projects. *International Journal of Project Management*, 21(3): 207-217.

- Lacity, M. C., Khan, S. A. & Willcocks, L.P. (2009). A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice." *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(3): 130-146.
- Lingmin, J. & Ruiqiong, Z. (2014). *ITO Risks Preliminary Analysis Model of IT Outsourcing Corporations in China*. School of Informatics, Guangdong University.
- Mikaeili, F. & Sedaghati, H. (2006). Assess the risks of outsourcing IT projects. *Industrial Management Studies*, 22(13): 19-40 (in Persian).
- Nakatsu, R. T. & Iacovou, C. L. (2009). A comparative study of important risk factors involved in offshore and domestic outsourcing of software development projects: A two-panel Delphi study. *Information & Management*, 46(1): 57-68.
- Satty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*, New York: McGraw-Hill.
- Tajari, J., Valmohammadi, C. & Mohammadi, M. (2014). Identification and Prioritization of Outsourcing Risks of Information Technology Projects (Case Study: Iran Technical and Vocational University). *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*, 3 (2): 85-89.
- Tesch, D., Kloppenborg, T. J. & Frolick, M. N. (2007). IT project risk factors: the project management professionals perspective. *Journal of computer information systems*, 47(4): 61-69.
- Tho, I. (2005). *Managing the risk of IT outsourcing*, Butterworth-Heinemann.
- Tschinkel, B. (2011). Information Technology Project Risk Management: How Risk Management Impacts the IT Project. *Seidenberg School of CSIS*, Pace University, White Plains, NY.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 36(1): 157-178.
- Willcocks, L. P., Lacity, M. C. & Kern, T. (1999). Risk mitigation in IT outsourcing strategy revisited: longitudinal case research at LISA. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8(3): 285-314.
- Wu, D., Wu, D. D., Zhang, Y. & Olson, D. L. (2013). Supply chain outsourcing risk using an integrated stochastic-fuzzy optimization approach. *Information Sciences*, 235: 242-258.
- Xi, X., Xu, Y. & Todo, H. (2013). The Present Situation of IT Outsourcing and Countermeasure. *Journal of Software Engineering and Applications*, 6 (8): 426.
- Yang, C. & Huang, J.B. (2000). A decision model for IS outsourcing. *International Journal of Information Management*, 20(3): 225-239.