اهمیت راهبردی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی

ترجمه و تألیف:امیر پوریا نسب

در این نوشتار نقش راهبردی حسابرسی سیستم های اطلاعتی با استفاده از پژوهش های دانشگاهی و آثار انجمن های حرفه ای بررسی می شود. کانون این بررسی به چگونگی استفاده ی بهینه از منابع حسابرسی اختصاص دارد. ابتدا سخنی کوتاه درباره ی اهمیت حسابرسی سیستم های اطلاعاتی آورده می شود . سپس درباره ی برخی موضوعات نظری مرتبط و عوامل مؤثر بر راهبرد حسابرسی سیستم های اطلاعاتی شامل قانون ضرورت تنوع و کنترل داخلی، اهداف کنترل، اقتصاد حسابرسی سیستم های اطلاعاتی و مدیریت ریسک، کیفیت و درستی داده ها، برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی، برنامه ریزی حسابرسی داخلی، و تسهیم بهینه ی منابع حسابرسی بحث می شود.

اهمیت راهبردی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی

در بازارهای رقابتی جهان کنونی، هر روز بیش از پیش به تقاضاهای مدیریت شرکت ها برای منابع فناوری اطلاعات، که جزء عمده ای از راهبرد بازار رقابتی است، افزوده می شود. در این میان، آنان به ویژه متقاضی الزامات ناظر بر افزایش کیفیت، کاهش زمان ارائه، و بهبود مداوم سطوح خدمات فناوری اطلاعات هستند. چند عامل بر گسترش جهان فناوری اطلاعات و افزایش تقاضا برای محیط کنترلی فناوری اطلاعات تأثیر می گذارد. این عوامل عبارتند از: افزایش پیچیدگی سیستم ها، کاهش هزینه ی محاسباتی کاربر نهایی، روند رو به رشد معماری نامتمرکز سیستم ها، افزایش استفاده از برون سپاری فناوری اطلاعات، تقاضای کاهش زمان ایجاد و توسعه ی سیستم ها، رشد استفاده از سیستم های غیرمالی راهبردی، و افزایش استفاده از تجارت الکترونیکی، بنابراین، اهمیت برقراری و **پایشگری**[1] کنترل های حاکم بر گسترش جهان فناوری اطلاعات، موضوعی راهبردی است.

راهبرد از دانش برگرفته می شود. دانش مبتنی بر اطلاعات است. اطلاعات داده هایی است که در قالبی استفاده پذیر به فردی مناسب در زمانی مناسب در مکانی مناسب عرضه می شود. اعمال کنترل ضعیف بر ورود داده ها، تبدیل داده ها به اطلاعات، و نیز صورت بندی دانش و آگاهی بر این اساس از پیامدهای بسیار مهم بی اعتنایی به کیفیت تصمیمات راهبردی است. به همین قیاس، قصور و ناتوانی در اجرا و پیاده سازی

درست دستورالعمل راهبردی می تواند تأثیری ناگوار بر نتایج و دست آوردهای سازمانی داشته باشد. بنابراین، مدیریت شرکت ها به ساز و کاری برای رسیدن به اهداف راهبردی نیاز دارند. کنترل ها و کنترل کنترل ها (حسابرسی) همان ساز و کار مورد نیاز مدیریت شرکت ها است. از این رو، شرکت ها حسابرسی سیستم های اطلاعاتی را به عنوان افزاری برای حصول اطمینان از مواردی به خدمت می گیرند که در پی آمده است: ۱) اتکا پذیری و درستی اطلاعات، ۲) رعایت سیاست ها و رویه های فناوری اطلاعات (**فا**)، ۳) حفاظت از دارایی های فناوری اطلاعات، ۴) استفاده ی اقتصادی و کارآ از منابع فناوری اطلاعات، و ۵) تحقق بخشیدن به اهداف و آرمان های مقرر شده برای فناوری اطلاعات (IIA، ۱۹۷۸).

هم زمان با گسترش جهان فناوری اطلاعات از آن برای تسهیل در کوچک سازی و قبض سازمان ها استفاده می شود. تقاضا برای خدمات فناوری اطلاعات نیز تابع محدودیت های هزینه های رشدیابنده قرار دارد. این محدودیت ها نه تنها ایجاد و توسعه ی فناوری راهبردی را با توجه به اثربخشی هزینه ایجاب می کنند بلکه غالباً متضمن کاهش لایه های سازمان هستند. بسیاری از لایه های سازمانی یا مدیریتی بخشی از زیرساخت اولیه ی کنترل داخلی هستند. غالباً، کارکردهای کنترلی که در این سطوح مدیریتی انجام می گیرد در فرآیند کاهش لایه ها نادیده گرفته می شود یا بدون جایگزین می مانند. برای مثال، در ۵ سپتامبر ۱۹۹۶، **وال استریت** گزارش کرد که شرکت **نیاگاراموهاک پاور**[۲] که در **سیراکوس نیویورک** واقع است کارکنان حساب های پرداختنی اش را با یک دوم کاهش به ۱۰ نفر تقلیل داد. اما پس از ارزیابی نتیجه ی کاهش نیرو، متوجه شد که صدها هزار دلار به فروشندگان بیش پرداخت شده است. در همان مقاله، آمده است که **پترولیوم اکسیدنتال**[۳] واقع در **لس آنجلس** کارکنان دایره ای حساب های پرداختنی اش را با یک سوم کاهش به ۴۰ نفر رسانده است، اما پیش پرداخت های مضاعف و تخفیفات خرید از دست رفته ی سالانه به ۵۰۰۰۰۰ دلار بالغ گردید.

افزون بر این، برآوردها نشان می دهند که در ۱۹۹۷ در حدود ۶۶ میلیون دلار، نزدیک ۱۰٪ کل خریدهای فناوری اطلاعات، صرف فناوری اطلاعات ناکارا، شامل خرید نرم افزارهای بی استفاده یا کم استفاده، شده است. این مبلغ تا سال ۲۰۰۰ به ۸۵ میلیون دلار بالغ گردید. بر طبق گفته های **دیوید استار**[۴]، مدیر ارشد اطلاعات **شرکت آی تی تی**، شرکت ها نیاز به نگهبانی دارند که بتواند به عنوان حامی آن ها عمل کند تا عده ای (فروشندگان) مزیت ناروا کسب نکنند...(**وایولینو**[۵]، ۱۹۹۷).

هم چنین بر طبق پژوهش **وایولینو**(۱۹۹۷)، یک بانک مدعی شد که فقط مجوز ۶۵ نرم افزار را دارد، اما شمار واقعی آن ها بیش از ۶۰۰ نرم افزار بود. هم چنین یکی از شعبه هایش برآورد کرد که ۷۰۰ کارمند رایانه دارد، در حالی که شمار واقعی آنان بالغ بر ۱۲۰۰ بود. در برخی موارد، دو تا سه چاپگر در برخی دفاتر کاربران یافت می شد. در سازمانی دیگر، اتاق هایی یافت می شد که پر از تجهیزات رایانه ای رویایی و لوکس بود. هم

چنین کاشف به عمل آمد که در این شرکت ۳۰۰۰۰ مجوز نرم افزاری برای ۲۰۰۰۰ کاربر وجود دارد، نظارتی که ۲ میلیون دلار هزینه بر می دارد.

این موارد و دیگر مشکلات برخاسته از مدیریت دارایی های فناوری اطلاعات دارای ویژگی های زیر هستند (**وایولینو۱۹۹۷**):

۱. ردیابی ناکافی موجودی ها و مدیریت ناکارای دارایی های نرم افزاری و سخت افزاری رومیزی به موازات افزایش توزیع محاسبات.

۲. وجود عدم تمرکز در مدیریت فناوری اطلاعات و مخارج فناوری اطلاعات.

۳. رشد قیمت برق، و تنوع رایانه های شخصی رومیزی و قابل حمل، شبکه ها، محاسبات سرورها و اینترانت ها.

۴. آسان گیری یا نبود استانداردها و الزامات اجباری.

۵. افزایش استفاده از برون سپاری و پیچیدگی های مربوطه در مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات.

۶. فروشندگانی که از سوی مشتریان محصولاتشان تحت فشار قرار ندارند ضرورتی نمی بینند چرخه های محصول را سریع تر از نیاز مصرف کنندگان روزآمد کنند، به ویژه در مورد نرم افزارها.

تمام این نارسایی ها نشانگر یک محیط کنترلی نابسنده است و طبق آراء **نولان**[۶] **(۱۹۷۹)** با توجه به محاسبات شخصی یا کاربر نهایی، ما هنوز در مرحله ی شیوع و رواج همگونی فناوری اطلاعات به سر می بریم. بنابراین منابع فناوری اطلاعات نه تنها باید پاسخگوی افزایش تقاضاهای کارکردی باشند، بلکه باید پاسخگوی نیاز جایگزینی یا ارتقاء کنترل های داخلی، که برخاسته از تغییرات در ساختار و اهداف سازمانی هستند، باشند. به منظور حصول اطمینان از این که نیازها و الزامات اطلاعاتی شرکت برآورد می شود، معیارهای کنترلی کافی باید تعریف، اجرا و پایبده شود تا ذی نفعان اطمینان حاصل کنند که کنترل ها وجود دارند، کار می کنند، و با توجه به ریسک پذیرفته شده کافی هستند. **راتلیف**[۷] و همکارانش (۱۹۹۶)، می گویند به فعالیت هایی که درون ساختار مدیریتی به تبعیت از سیاست ها، استانداردها و رویه های مقرر انجام می شوند، و نیز به عنوان شبکه ای نافذ از کنترل های سیستمی تلقی می شوند، عموماً کنترل های داخلی می گویند. این کنترل ها برای برقراری کنترل های کارای حاکم بر فعالیت ها و عملیات به خدمت گرفته می شوند. در این جا "کنترل" متضمن یک وضعیت عمومی است، در حالی که "کنترل ها" روش هایی برای دست یابی به آن وضعیت هستند.

حسابرسان را ذی نفعان و مدیریت به خدمت می گیرند تا به پایشگری و نظارت بر محیط کنترلی، شامل آزمون رعایت دستورالعمل های مدیریتی و ارزیابی اثر بخشی، کارایی، و اقتصادی کنترل های داخلی و عملیاتی کمک کنند. از آن جا که تقاضا برای منابع فناوری اطلاعات و نیز پیچیدگی آن ها به صورت نمایی

افزایش می یابد، نیاز به خبرگان حسابرسی سیستم های اطلاعاتی نیز باید به تناسب افزایش یابد. در این نوشتار، رسالت اصلی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی فراهم آوردن سطحی از اطمینان برای ذی نفعان (مدیریت و مالکان) دراین خصوص است که آیا منابع فناوری اطلاعات سازمان به صورت کارا، اثربخش و اقتصادی از اهداف راهبردی سازمان حمایت می کنند یا خیر. بنابراین، مهم ترین مسئله ای که بیش تر سازمان ها با آن مواجه اند چگونگی کنترل اثربخشی، کارا و اقتصادی منابع فناوری اطلاعات است. در عین حال، با توجه به محدودیت های موجود، تسهیم و موازنه ی فعالیت های حسابرسی سیستم های اطلاعاتی باید به صورتی باشدکه ارزش افزوده ی منابع حسابرسی داخلی بیشینه شود.

قانون ضرورت تنوع و کنترل داخلی

اگر سازمان ها را بدون کارمند تصور کنیم آن گاه بدو ن شک جزء سیستم های باز به شمار می آیند. اما زمانی که کارکنان را به این سیستم ها در مقام کنترل کننده برای مقایسه ی درون دادها با برون دادها و نیز انجام اصلاحات بر پایه ی تفاوت های میان عملکرد واقعی و یک ملاک ارزیابی، بیفزاییم، در این صورت از سیستم باز به سیستمی بسته تبدیل می شوند (**شودربک**[8] و همکاران، ۱۹۹۰). طبعاً مقایسه ها بیانگر کنترل هستند. کنترل کنندگان زیر سیستم هایی هستند که هدفشان محدودکردن تغییرات به حدود از پیش تعیین شده است. از این رو سیستم های کنترلی در زمره ی سیستم های بسته قرار می گیرند. طبق تعریف **بیر**[9] **(۱۹۶۸)**، سیستم های کنترل دارای چهار عنصر اساسی هستند: ۱) موضوع یا هدف کنترل، یا متغیری که باید کنترل شود، ۲) بازرس یا کشف کننده، یا **زیر سیستم پویش گر**[10] که وظیفه اش تحصیل، ارزیابی و انتقال اطلاعات است، ۳) یک مقایسه گر، یا زیر سیستمی که اندازه ی موضوع کنترل را با یک استاندارد از پیش تعیین شده مقایسه می کند، و ۴) یک **اثرگذار**[11]، یا زیرسیستم کنش گر. در سیستم های بسته، سازمان و سیستم های اطلاعاتی اش همان موضوع کنترل هستند و مدیریت (اثرگذار) حسابرسان را به خدمت می گیرد تا در مقام کشف کننده و مقایسه گر عمل کنند.

در علم سیبرنتیک (خودبردار)، شمار حالات یا وضعیت های قابل تشخیص یک قلم را تنوع[12] یا واریته می نامند. **اشبی**۱۳(۱۹۶۶) از این مفهوم یک قانون موسوم به **قانون ضرورت تنوع**[14] را برساخته است. قانون ضرورت تنوع می گوید که کنترل فقط در صورتی حاصل می شود که تنوع کنترل گر دست کم به همان اندازه ی تنوع وضعیت های کنترل پذیر باشد(**اشبی، ۱۹۶۶؛ بیر، ۱۹۹۵**). وضعیت هایی را که از تنوع زیادی برخوردارند به سختی می توان کنترل کرد زیرا اندازه ی تنوع آن ها به تناسب اندازه ی عدم قطعیت آن ها است (**بیر،۱۹۹۵**). از طرف دیگر، کنترل، فرایندی است که تکثر تنوع را کاهش می دهد. از این رو، عدم قطعیت را کاهش می دهد. مسئله و دغدغه ی کنترل یا عدم قطعیت این است که یک الگوی درون داد به

وسیله ی یک شبکه ی سردرگم[15] یا درهم تنیده یک الگوی درون داد را به الگوی برون داد ربط دهد. شبکه ی سردرگم به شبکه ای به هم ریخته از ارتباط ها گفته می شود که دارای شاخه های بسیار تودرتو است و در آن به سختی می توان درون دادها را تا برون دادها ردیابی کرد.

افزایش گستره ی تنوع باعث می شود تا اطلاعات بالقوه نیز افزایش یابد. بالتبع، این امر ملازم با ابهام، بی ثباتی و عدم قطعیت بیش تر است. از طرف دیگر کاهنده ها یا پالایه ها به کاهش تنوع می انجامد. کاهش تنوع به ساده سازی فرآیند تصمیم گیری، افزایش ثبات، و کاهش عدم قطعیت می انجامد. کاهش تنوع یکی از فنون کنترل است، نه به این دلیل که سیستم را ساده می سازد، بلکه چون سیستم را پیش بینی پذیرتر می کند(**بیر، ۱۹۶۴**). هر قدر سیستم ها ساده تر شوند آن ها را بهتر می توان کنترل کرد و بالتبع، تنوع نیز در این سیستم کاهش می یابد. کنترل داخلی یکی از فنونی است که تنوع را در یک سیستم کاهش می دهد.

کنترل های داخلی، دربرگیرنده ی سیاست ها و رویه هایی هستند که مدیریت به کمک آن ها اطمینان می یابد که با اجرای منظم و کارای فعالیت های تجاری می تواند اهداف سازمان را تحقق بخشد. اهداف سازمان عبارت اند از: رعایت سیاست های مدیریت، حفاظت از دارایی ها، بازداری و کشف تقلب و اشتباه، درستی و کامل بودن مدارک، و تهیه ی به هنگام اطلاعات (**انجمن حسابداران رسمی امریکا، ۱۹۹۶**). هدف اصلی حسابرسی داخلی عبارت از ارزیابی کنترل های سازمان برای حصول اطمینان از پرداختن به ریسک یا عدم قطعیت کسب و کار (تنوع) و نیز تحقق اثربخش، کارا و اقتصادی اهداف سازمان است. مدیریت، کنترل های داخلی را به منظور کاهش تنوع ، ابهام ، ریسک و عدم قطعیت در فرایند تصمیم گیری مستقر می کند. مدیریت، حسابرسان داخلی را به منظور ارزیابی وجود، کارکرد ، و کفایت کنترل های داخلی به خدمت می گیرد. نقش حسابرسی داخلی گشت زدن مستمر و بی وقفه در این شبکه همانند "پلیس راه" و هدایت کسانی است که از مسیر منحرف شده اند. حسابرسان هم چنین برگه های جریمه (گزارش حسابرسی) را برای متخلفان سمج صادر می کنند. تنوع نسبی، عدم قطعیت، یا ریسک فعالیت های گوناگون، تنها و مهم ترین عامل برقراری و انجام فعالیت های حسابرسی داخلی است (**راتلیف و همکاران، ۱۹۹۶**). **بیر** در ۱۹۹۵ به اشتباه پی برد که مسئولیت اصلی حسابرسان داخلی ارزیابی وضع کنترل های داخلی، در مقام کاهندگان تنوع، است، در حالی که در حقیقت مدیریت با ایجاد و استقرار کنترل های داخلی در یک سازمان می کوشد تا تنوع را کاهش دهد.

از طرف دیگر، نقش حسابرسان مستقل عبارت از گواهی کردن چگونگی نمایش منصفانه ی صورت های مالی است. بر این اساس، نقش حسابرس مستقل را می توان گواهی وضع مالی سازمان در یک نقطه از زمان توصیف کرد. حسابرس مستقل مستقیماً بخشی از یک حلقه ی بازخورد بزرگ تر است که شامل ذی نفعان، کارگزاران دولتی و دیگر طرف های برون سازمانی است که اغلب نگران وضعیت ها و برآمدهای مالی هستند

تا فرایندهایی که این وضعیت ها و برآمدها را به بار می آورند.

حسابرسان داخلی در مقام بخشی از سیستم کنترل بازخورد داخلی یک سازمان انجام وظیفه می کنند. در سیستم های بازخورد نسل اول، یکی از نقش های سنتی حسابرسان این بود که در مقام بازرس (کشف کننده) انجام وظیفه کنند. بر این اساس، نقش سنتی حسابرس عبارت از کشف انحرافات از اهداف و نیز فراهم آوردن بازخورد منفی در قالب گزارش های حسابرسی بود. حسابرسی شونده یا مدیریت انتظار داشت که پس از اصلاح انحرافات، سیستم بدون هر گونه تغییر در محیط یا ماهیت رویداد به حالت تعادل بازگردد.

سازمان های هوشمند به موازات رشد و تکامل خود، تجربه های گذشته را برای ارزیابی بهترین گزینه ها در عمل ضبط و استفاده می کنند. این توانایی ذخیره سازی و بازخوانی اطلاعات که به سیستم ها امکان می دهد تا عمل های گزینه را برگزینند، یادگیری نامیده می شود (**شودربرک** و همکاران، ۱۹۹۰). در سیستم های بازخورد نسل دوم، سازمان ها توانایی دارند اهدافشان را با تغییر رفتار سیستم تغییر دهند. بنابراین تغییر هدف بخشی از فرآیند بازخورد است. هم چنین حسابرسان از این که تنها به عنوان بازرس شناخته شوند ارتقاء می یابند و هر دو نقش بازرس (کشف کننده) و مقایسه گر را تقبل می کنند. حسابرسان به جای این که فقط انحرافات از هنجارها و معیارهای مقرر را گزارش کنند به اهمیت این انحرافت در بافتار محیط فعالیت های حسابرسی شونده وزن می دهند.

در دهه های ۱۹۸۰و ۱۹۹۰ سیستم های بازخورد نسل سوم پدیدار شدند. در سیستم های بازخورد نسل سوم، حسابرسان در تمام مراحل ایجاد سیستم ها و در کارکردهای برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی مشارکت دارند، و کاربردهای عملی را ایجاد می کنند که هدفشان کنترل بهتر فعالیت های سازمانی است (خود حسابرسی و حسابرسی مستمر). سیستم های نسل سوم نه تنها توانایی یادگیری از رویدادهای گذشته را دارند، بلکه هم چنین دربرگیرنده ی یک سیستم **پیش بازخورد**[۱۶] هستند که اطلاعاتی را درباره ی پیش بینی محیط آینده فراهم می آورد. حسابرسان در مقام بازیگران سیستم های بازخورد نسل سوم، نقش مهمی را در اجرای کنترل های **پیش جویانه**[۱۷] ایفا می کنند. این کنترل ها مشکلات آینده را پیش جویی می کنند و معمولاً پیش از آن که انحرافات رخ دهند اصلاحات را به عمل می آورند. در این نقش، حسابرسان با هوشیاری محیط را برای کشف شرایطی که در آینده به انحرافات می انجامند به دقت بررسی می کنند. حسابرسان اغلب واحدهایی را در سیستم های اطلاعاتی تعبیه می کنند که تراکنش های خاصی را در **فایل حسابرسی بازنگری کنترل های سیستم**[۱۸] ثبت و ضبط می کنند. به عنوان مثال می توان به واحدی در شبکه ی ماشین های **خوددریافت**[۱۹] اشاره کرد که وظیفه اش بازبینی و کنترل میزان مصرف کارت های بانکی است. در صورتی که از یک کارت بیش از معیارهای مقرر استفاده شود، ماشین خوددریافت آن کارت را ضبط و ابطال می کند و پیامی را برای کارکنان بخش امنیتی بانک به منظور تحقیق و تفحص بیش تر ارسال

می کند. به همین قیاس، حسابرسان ممکن است بخواهند نوعی تراکنش خاص، مانند تراکنش های بین کارکنان و سازمان، را بازبینی کنند و با این کار به همه اعلام کنند که آن ها در حال نظارت و دیده بانی هستند. آگاهی عموم از این که حسابرسان مداوماً وضعیتی خاص را کنترل می کنند ممکن است به خودی خود برخی را از ارتکاب رفتار نادرست باز دارد.

امروزه از حسابرسان غالباً برای فراهم آوردن رهنمودهای زود هنگام در چرخه ی عمر ایجاد سیستم ها استفاده می شود. مشارکت حسابرسان در چرخه ی عمر و فعالیت های برنامه ریزی فناوری اطلاعات، سطح اطمینان بالاتری را از این که مشکلات کنترلی آینده سیستم پیش جویی می شود و تغییرات زودهنگام در سیستم هم گام با فرایند ایجاد و تکامل آن صورت می پذیرد به دست می دهد. بدین سان از اشتباهات، تعمیرات، و وقفه های گران قیمت در هنگام اسقرار سیستم اجتناب می شود.

اهداف کنترلی

وظیفه ی مدیریت در هر سازمان عبارت است از خلق ارزش از طریق استفاده ی کارآ، اثربخش و اقتصادی از منابع. منابع فناوری اطلاعات یکی از منابع اساسی برای رسیدن مدیریت به این اهداف است (لین هارت[20]، ۱۹۹۶).

انجمن حسابداران رسمی آمریکا در بیانیه ی **استانداردهای حسابرسی شماره ۱ (انجمن حسابداران رسمی آمریکا**، ۱۹۷۳) رهنمودی را برای حسابرسان مستقل، که مسئولیت اصلی شان ارزیابی انصاف ارائه صورت های مالی است، به دست می دهد و می گوید ساختار کنترل داخلی باید چهار هدف کنترلی بنیادی زیر را دنبال کند:

۱- کمک به پیروی از سیاست ها و رویه های تجویزی مدیریت،

۲- ارتقاء کارایی در همه ی عملیات شرکت،

۳- حفاظت از دارایی ها، و

۴- حصول اطمینان از دقت و اتکاپذیری داده ها و اطلاعات حسابداری.

انجمن حسابرسان داخلی نیز در استاندارد عمومی شماره ۳۰۰ از مجموعه ی **استانداردهای شیوه ی عمل حرفه ای حسابرسی داخلی**[21] (انجمن حسابرسان داخلی، ۱۹۷۸) رهنمودی را برای حسابرسان داخلی، که مسئولیت اصلی شان ارزیابی استفاده کارا، اثربخش و اقتصادی از منابع سازمان است، به دست می دهد. این تعریف بسط تعریف **انجمن حسابداران رسمی آمریکا** است. **انجمن حسابرسان داخلی** پنج هدف کنترلی را به شرح زیر برمی شمرد:

۱- اتکاپذیری و درستی اطلاعات،

۲- رعایت سیاست ها، طرح ها، رویه ها، قوانین، و مقررات،

۳- حفاظت دارایی ها،

۴- استفاده ی اقتصادی و کارا از منابع، و

۵- تحقق اهداف و آرمان های عملیات و برنامه ها.

در ۱۹۹۱، **انجمن حسابرسان داخلی** گزارشی را با عنوان **حسابرسی پذیری و کنترل سیستم ها**[۲۲] منتشر کرد (**انجمن حسابداران داخلی**، ۱۹۹۱). این اثر بعداً در ۱۹۹۴ با همین عنوان تجدید نظر شد (**انجمن حسابداران داخلی**، ۱۹۹۴). گزارش مذکور اولین کوشش برای کدگذاری و تدوین مقررات کنترل ها در مقوله ی فناوری اطلاعات است. نشریه ی **حسابرسی پذیری و کنترل سیستم ها** ریسک فناوری اطلاعات را شامل تقلب، اشتباه ها، وقفه های تجاری و استفاده ی ناکارا و نااثربخش از منابع فناوری اطلاعات بر می شمرد. اثر مذکور، سپس مجموعه ای از اهداف کنترلی را برای کاستن این ریسک ها و اطمینان بخشیدن از درستی، ایمنی، و رعایت اطلاعات تعیین می کند. هم چنین نتیجه می گیرد که سیستم کنترل داخلی از سه جزو تشکیل می شود: محیط کنترلی، سیستم های دستی و خودکار، و رویه های کنترلی. محیط کنترلی در برگیرنده ی ساختارسازمانی، چارچوب کنترلی، سیاست ها و رویه ها و اثرات برون سازمانی است. سیستم های خودکار مشتمل بر نرم افزار کاربردی سیستم هستند. رویه های کنترلی از سه نوع کنترل عمومی، کاربردی و جبرانی تشکیل می شوند. گزارش مذکور پنج طبقه بندی از کنترل ها را در سیستم کنترل داخلی برمی شمرد:(۱) کنترل های بازدارنده، کشاف، و اصلاح گر،(۲) کنترل های اختیاری و غیر اختیاری،(۳) کنترل های داوطلبانه و اجباری، (۴) کنترل های دستی و خودکار، و (۵) کنترل های کاربردی و عمومی.

در ۱۹۹۶، **بنیاد حسابرسی و کنترل سیستم های اطلاعاتی**[۲۳] به منظور فراهم آوردن چارچوبی جامع و تفصیلی برای ایجاد و پالایش اهداف کنترلی در عرصه های فناوری اطلاعات، نشریه ای را با عنوان **اهداف کنترلی فناوری اطلاعات و فناوری مربوط**[۲۴] منتشر ساخت. این اثر بعدتر با عنوان **اکفاف**، یا **کوبیت** (که تلفظ سرواژه انگلیسی این اصطلاح است) معروف شد. **اکفاف** ابتدا به تحلیل الزامات کیفی، امانت داری و ایمنی فراگیر می پردازد و سپس بر اساس آن هفت مقوله ی کنترلی متمایز را برای فناوری اطلاعات استنتاج می کند. **اکفاف** اهداف کنترلی فناوری اطلاعات را به صورت زیر تعریف می کند:

۱- اثربخشی، که ناظر بر ربط پذیری و تناسب اطلاعات با فرایند کسب و کار و نیز انتقال به هنگام، درست، سازگار و استفاده پذیر آنها است.

۲- کارایی، که ناظر بر تدارک اطلاعات به واسطه ی استفاده بهینه(بهره ورانه و اقتصادی) از منابع است.

۳- محرمانگی، که به حفاظت و حراست از اطلاعات حساس در برابر افشاهای غیر مجاز می پردازد.

۴- درستی، که به صحت و کامل بودن اطلاعات و نیز روایی آنها بر طبق ارزش ها و انتظارات تجاری مربوط می شود.

۵- دسترسی پذیری، که با دسترسی فرایند کسب و کار به اطلاعات در زمان حال و آینده سرو کار دارد. دسترسی پذیری هم چنین ناظر بر حفاظت از منابع ضروری و توانمندی های مربوط است.

۶- رعایت، که ناظر بر رعایت آن دسته از قوانین، مقررات، و توافق های قرار دادی است که شرکت لزوماً باید از آنها پیروی کند، مانند معیارهای تجاری که ارگان های بیرون سازمانی وضع و تحمیل می کنند.

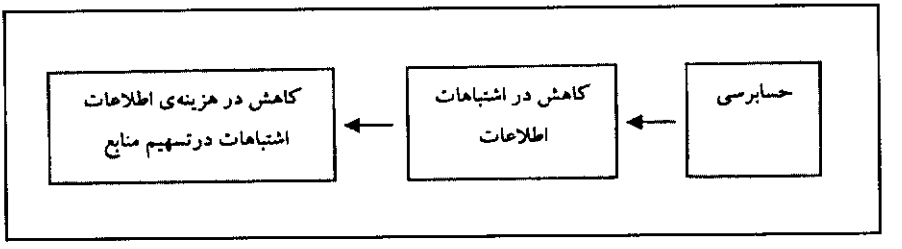
۷- اتکاء پذیری اطلاعات، که به تدارک اطلاعات در خور برای مدیریت به منظور اداره ی شرکت و ادای مسئولیت گزارشگری مالی و رعایتی اش مربوط می شود.

اکاف (کوبیت)، پارکر[۲۵] **و بنسون**[۲۶] (۱۹۹۸)، و دیگران بر اهمیت پیوند میان راهبرد فناوری اطلاعات و اهداف کسب و کار تاکید ورزیده اند. یک مدیر فناوری اطلاعات پرمشغله که در بطن محیط کسب و کار فعالیت نمی کند به سختی می تواند پیوندهای بین سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و بهبود نتایج را شناسایی کند. چنانچه تصمیمات سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات صرفاً به خود فناوری محدود باشد آن گاه احتمالاً در بهبود عملکرد کسب و کار توفیق و تاثیر چندانی ندارد. به همین قیاس، چنانچه یکی از مدیران فعالیت های کسب و کار از محیط فناوری اطلاعات جدا افتاده باشد آن گاه به سختی می تواند پیوندهای پیش گفته را درک کند. راه حل بهینه عبارت از مشارکت و همسویی راهبردهای کسب و کار و سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات است. از این دیدگاه و با توجه به چارچوب اکاف، حسابرسی سیستم های اطلاعاتی نقش مهمی را در ایجاد و برقراری پیوند بین کسب و کار و فناوری بازی می کند. از این طریق سهامداران اطمینان می یابند که سازمان کاراترین، اثربخش ترین و اقتصادی ترین استفاده را از منابع فناوری اطلاعات در راستای راهبرد کسب و کار سازمان به عمل می آورد.

اقتصاد حسابرسی سیستم های اطلاعاتی و مدیریت ریسک

شاکون[۲۷] (۱۹۷۸) نشان داد که مزایای حسابرسی را می توان بر حسب کاهش هزینه اشتباهات در اطلاعات حسابداری اندازه گیری کرد. وی بدین منظور مدلی را طراحی می کند که اگرچه قیاسی اما پذیرفتنی است. در مدل **شاکون**، حسابرسی به کاهش اطلاعات اشتباه می انجامد که فی نفسه کاهش در هزینه اطلاعات اشتباه را به دنبال دارد. پیکره ی ۱ این مدل را بازنگاری می کند.

پیکره ی ۱ : مدل شاکون

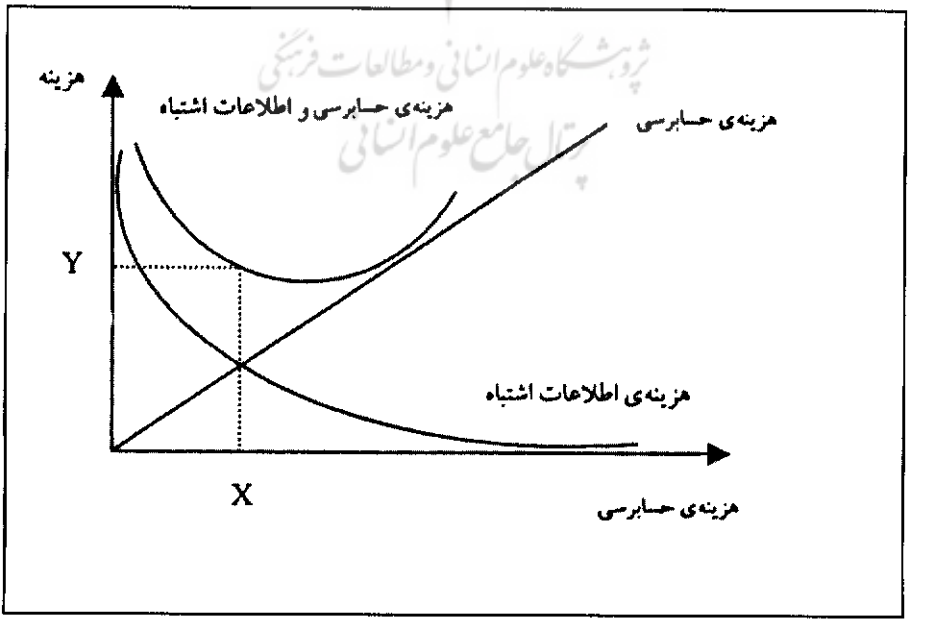


شاکون به هنگام تحلیل یک بودجه ی سرمایه ای نتیجه گرفت که اثر اشتباهات در محاسبه ی سود خالص می توانند به تصمیمات ناکارا و زیر بهینه بینجامد. بر این اساس، او می گوید که نتایج حاصل از اطلاعات حسابداری منحنی هزینه ی نهایی سرمایه را از منحنی هزینه ی واقعی سرمایه دور می کند و در نتیجه نرخ بازده ی سرمایه گذاری به غلط محاسبه می‌شود. بنابراین مدیریت بر اساس محاسبه‌ی ناقص بازده دست به گزینش سرمایه گذاری هایی می زند که به نرخ بازده ی انتظاری نمی رسند یا سرمایه گذاری هایی را رد می کند که ممکن است به نرخ بازده ی معیار دست یابند یا از آن هم فراتر روند.

شاکون هم چنین هزینه ی حسابرسی را با توجه به نظریه ی پرتفولیو ارزیابی می کند. او نشان می دهد که از داده های حسابداری، که از قرار معلوم با حسابرسی معتبر تر می شوند، برای برآورد بازده و ریسک، که درون داده های اصلی مدل های پرتفولیو هستند، استفاده می شود. بر اساس این تحلیل او مدعی می شود که تحلیل یک اشتباه را می توان به صورتی شرح و بسط داد که هزینه ی پرتفولیویی را که در اثر اطلاعات اشتباه ناکارا است در موازنه ی با هزینه ی حسابرسی نشان دهد.

شاکون بر پایه ی تکنیک بودجه بندی سرمایه ای و نظریه ی پرتفولیو نشان می دهد که منحنی هزینه اطلاعات اشتباه(پیکره ۲) حاکی از آن است که حسابرسی به کاهش هزینه اطلاعات اشتباه می انجامد، و افزایش کوشش های حسابرسی نیز کاهش هزینه و بسامد اطلاعات اشتباه را در پی دارد.

پیکره ی ۲ : هزینه‌ی حسابرسی و اطلاعات اشتباه



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

وست لند[۲۸] (۱۹۹۰) به تحلیل مقایسه ای کوتاه مدت از نرم افزارهای در حال توسعه پرداخت. وی در این تحلیل بر کیفیت آنهایی تاکید کرد که بـرای کاربـران نهایی تهیه می شـوند. **وسـت لند** مدعی می شـود که نمی توان فرض کرد که حسابرسـی می تواند کیفیت سیسـتم های اطلاعاتی را ارتقـاء بخشـد. او می گوید : (۱) حسابرسی گرایش دارد تا اهدافی را تعیین کند که پایین تر از کیفیت نرم افزار هستند، و (۲) حسابرسـی در مدیریت دوایر سیستم های اطلاعاتی غیر پیچیده ای سودمند اسـت که کاربـران از سـطح پشتیبـانی آنها خرسـند نیسـتند. او دلیل می آورد که در مقایسـه بـا حسابرسـی، تقـویت و تحـکیم فرایند ایجاد و توسـعه سیستم ها بـه کمک فناوری هایی مانند مهندسـی نرم افزار و **پیش نمونه سـازی**[۲۹] می تواند بـا سـازگاری و اثربخشی بیش تری کیفیت را بهبود بخشد.

وست لند می گوید که تقاضای کاربـر نهایی، یا تمایل خرید نرم افزار بـه بـرخی معیارهای کیفی دایره‌ی سیستم های اطلاعاتی بستگی دارد. هم چنین ناقرینگی اطلاعات وجود دارد، زیرا استفاده های کاربـر نهایی حتی اگر کیفیت نرم افزار جدید ارتقاء یافته باشـد منطبـق بـا شـهرت و اعتبـار عملکرد گذشـته ی نرم افزار است.

با فرض این که دایره ی سیستم های اطلاعاتی از شهرت و عملکرد خوبی برخوردار باشد، کاربـران نهایی فقـط انتظارخواهندداشـت تا نرم‌افزاری را دریافت کنند که پاره نرم افزارهای تولیدی دایره ی سیسـتم‌های اطلاعاتی آن دارای کیفیت و کیفیت انتظاری متوسـط باشـد و بـه همین دلیل هم حـاضرند پرداخت نمایند. کمیت پاره نرم افزارهایی که دایره ی سیسـتم های اطلاعاتی عرضه خواهد کرد در کوتاه مدت بـه خاطر ظرفیت کنونی سیستم و نیز تجربه(و سطح کیفیت) کارکنان نسبتاً ثابت است. در این رابـطه چنانچه سـطح منابع هم ثابت باشد، می توان نتیجه گرفت که هر گاه تقاضای کاربران نهایی بیش تر باشـد، کیفیت نرم افزار در کوتاه مدت کم تر ات و بالعکس.

وست لند افزون بر این می گوید که با فرض وجود اطلاعا ت ناقص و در نبود محرک برون سازمانی بـرای بهبـود کیفیت(مانند حسابرسـی مسـتقـل سیسـتم های اطلاعاتی)، دایره ی سیسـتم های اطلاعاتی کیفیت پایینی را در سـطح کیفیت حاشـیه ای فراهم می کند زیرا آنها بـاید پاره نرم افزاری را عرضه کنند که دارای کیفیت میانگین است. اما باید آن را با هزینه بالاترین کیفیت تولید کنند. بنابـراین بـه دایره ی سیسـتم های اطلاعاتی از بابت خدماتی که انجام می دهد پرداخت های پایین تری صورت می گیرد.

کیفیت پایین عموماً در ایجاد و توسعه سیستم ها دیده می شود، و این امر بعداً بـه صورت خدمات بسـیار سنگین نگهداری و اصلاحی بازتاب می یابد. **لاینتز**[۳۰] و **سوانسون**[۳۱] (۱۹۸۰) و دیگران نیز در پژوهش هایشان به این امر پرداخته اند. **و ست لند** خاطر نشان می سازد که کیفیت پایین نرم افزار هم چنین محـرکی بـزرگ برای اجرای حسابرسی سیستم های اطلاعاتی است.

وست لند سه عرصه را تعیین می کند که به زعم او باعث می شوند تا حسابرسی سیستم های اطلاعاتی اثر بخش تر باشد. اول، جایی است که کاربران از سطح خدماتی که دریافت می کنند خشنود نیستند، شهرت و اعتبار دایره ی سیستم های اطلاعاتی برای کاربران نهایی مهم است و کاربران نهایی حاضرند مبالغی را برای بهبود در اعتبار (مثلا کیفیت میانگین نرم افزار) بپردازند. دوم، مواردی است که کاربران نهایی بیش تر نگران کیفیت هستند تا کمیت تولیدات. **وست لند** پیش بینی می کند که این شرط در اکثر شرکت ها وجود دارد. سوم، زمانی است که هزینه ی نهایی بهبود کیفیت برای بهبود حاصله اندک باشد. **وست لند** مدعی می شود که این شرط برای ایجاد و توسعه ی دوایر سیستم های اطلاعاتی وجود دارد. پژوهش **وست لند** به ما بینش می دهد که پی ببریم حسابرسی سیستم های اطلاعاتی در جایی سودمند است که سیستم های اطلاعاتی نسبتا غیر پیچیده هستند و کاربران نهایی در حال حاضر از سطح کیفی نرم افزارها ناخشنودند.

با وجود این در شرایطی که استنباط می شود دایره ی سیستم های اطلاعاتی محصولی با کیفیت بالا دارد و واقعاً هم چنین محصولی را تولید می کند، بهبودهای افزایشی که از طریق حسابرسی سیستم های اطلاعاتی توصیه می شود، در صورت وجود، واقعاً مانع از هزینه ی اضافی است و ممکن است در کوتاه مدت واقعاً به کیفیت پایین تر بینجامد.

پژوهش **وست لند** برخی عوامل تأثیرگذار بر کیفیت نرم افزار در بلند مدت و نیز هزینه ی حسابرسی را نادیده گرفته است. این مدل هم چنین این حقیقت را نادیده می گیرد که کاربران نهایی ممکن است به "علائم" دایره ی سیستم های اطلاعاتی به عنوان جایگزینی برای پایش و ارزیابی سیستم کنترل کیفی خود اتکاء کنند. همچنین در مقایسه با حسابرسی، راه هایی برای بهبود کیفیت نرم افزار وجود دارد که فشار کم تری به کاربر نهایی وارد می کند. همچنین کیفیت را می توان با آزمون های دوره ای و آموزش مستمر کارکنان بهبود بخشید.

پژوهش **وست لند** (که در ۱۹۹۰ منتشر شد) با این فرض انجام شد که دایره ی فناوری اطلاعات صرفاً وظیفه اش تدارک و تهیه نرم افزار برای کاربران نهایی است. در چنین حالتی، همانند سودهای انحصاری، دایره فناوری اطلاعات می تواند یک سطح کیفی زیر بهینه را برای کاربران فراهم کند و کاربران نهایی "مجبورند" آن را بپذیرند.

اما از زمان پژوهش وی تاکنون، کاربران نهایی به مصرف کنندگان بسیار زرنگ از منابع و دارایی های فناوری اطلاعات تبدیل شده اند. افزایش انفجاری نرم افزارهای "کاربرپسند" و بسته های نرم افزاری انعطاف پذیر برای کاربران نهایی، و نیز افزایش قدرت و کاهش همزمان هزینه ی محاسبات رایانه ها، باعث شده اند تا دوایر فناوری اطلاعات داخلی تحت فشار قرار بگیرند و بسیار اثر بخش تر و رقابتی تر نسبت به

تولید کنندگان نرم افزارهای برون سازمانی و کاربران نهایی عمل کنند. در آن سوی دیگر طیف، تمام فعالیت های دایره ی فناوری اطلاعات برون سپاری می شود. این "بازار خریداران" هر گونه سودهای کیفی انحصاری را که پیش از آن نصیب دوایر فناوری اطلاعات داخلی می شد حذف می کند.

این مدل به سهم خود برای شناخت کارکردهای حسابرسی سیستم های اطلاعاتی که مستقیماً به چرخه ی عمر ایجاد و توسعه ی این سیستم ها مربوط می شوند سودمند هستند. این مدل هم چنین به ابعاد اتکاءپذیری و کیفی سیستم ها می پردازد؛ با وجود این، به موضوعات گسترده تر استفاده ی کارآ و اثر بخشی از منابع **فناوری اطلاعات** در سازمان، که نه تنها جامعه ی فناوری اطلاعات، بلکه جامعه ی کاربران را درگیر می کند نمی پردازد.

برای مثال، دایره ی **سیستم های اطلاعاتی مدیریت** ممکن است یک محصول کیفی به کاربران ارائه دهد. کاربر نهایی ممکن است این سیستم را استفاده نکند، ناکارا استفاده کند، یا برای جلوگیری از تقلب استفاده کند. این کار، مانند خرید یک خودروی گران قیمت و خواباندن آن در پارکینگ است به این دلیل که بیمه نشده است، یا اجازه داده نمی شود کارکنان از آن برای استفاده شخصی استفاده کنند، یا دائماً کلیدهای خودرو در حریق انداخته می شود تا هیچ کس نتواند زحمت کنترل خودرو را بر خود هموار کند.

حسابرسی فناوری اطلاعات به موضوعات گسترده تر کنترل داخلی، که کیفیت نرم افزار تنها یکی از جنبه های آن است، می پردازد. هزینه، یکی از آسان ترین ابعاد معادله ی اقتصادی ارزیابی توزیع منابع حسابرسی سیستم های اطلاعاتی است. هزینه ی حسابرسی با هزینه ی واقعی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی - داخلی، برون سازمانی یا برون سپاری - شامل دستمزد، مزایای شغلی، سفر، سربار مدیریتی و مانند اینها - اندازه گیری می شود. افزون بر این، هزینه ی حسابرسی شامل هزینه ی "وقفه های تجاری" در امور صاحب کار در اثر اجرای حسابرسی است (مانند زمان تلف شده برای مصاحبه ها، جستجو برای رسیدن به یافته ها، بازجست اطلاعات درخواستی، کاهش زمان سیستم اطلاعاتی در خلال آزمون ها و مانند اینها).

سخت تر از همه تعیین مزایای حسابرسی است. این مزایا اغلب به سختی کمی شوند یا اصلاً نمی توان آنها را از پیش تعریف کرد. در اکثر موارد مدیران حسابرسی مزایایی را کمی می کنند که مستقیماً پسامد یافته های گزارش های حسابرسی، هستند، مانند میزان تقلب هایی که پوشش داده نمی شوند، درآمدهای از دست رفته یا افزایش هزینه ها که در اثر مشکلات کنترل داخلی تحمیل می شدند، هزینه های فرصتی، بهبود کارآیی در اثر پشتیبانی از حسابرسان غیر سیستم های اطلاعات مانند کاهش هزینه ی حسابرسی برون سازمانی، و نظایر اینها. اینها اغلب اندازه پذیر و کمیت پذیر هستند و معمولاً به صورتی اظهار می شوند که ذی نفعان آنها را می فهمند، یعنی از تأثیر آنها بر سود آوری سازمان آگاهند.

آنچه پرداختن به آن دشوارتر است اثرات نامشهود و غیرمستقیمی است که شامل سهم بزرگی از ارزش حسابرسی سیستم های اطلاعاتی است. این اثرات عباتند از:

۱- **اثر بازدارندگی** [۳۲] - آگاهی از اجرای حسابرسی ممکن است برخی را از ارتکاب تقلب علیه یا له سازمان بازدارد.

۲- **اثر اتکایی** [۳۳] - طبق آراء **شاکون** (۱۹۷۸)، کاهش اطلاعات اشتباه مستقیماً بر سطح اطمینان یا "اتکاء" ذی نفعان به اطلاعات تولیدی منابع فناوری اطلاعات سازمان به منظور اخذ تصمیمات درست تأثیر می گذارد.

۳- **اثر اجرایی** - با استقرار و اجرای کنترل های داخلی در مراحل آغازین ایجاد و توسعه ی سیستم ها و دیگر فرآیندها درآمد حاصل می شود یا در هزینه ها صرفه جویی می شود. این امر بسیار شبیه به توجیه صرفه جویی در هزینه (افزایش هزینه ی انجام تغییرات به موازات پیش رفت چرخه ی عمر) است که برای افزارهای CASE استفاده می شود و **وست لند** و دیگران به آن اشاره داشته اند (**وست لند**، ۱۹۹۰؛ **بنکر** [۳۴] و همکاران، ۱۹۹۳؛ **نایت** [۳۵] و **مه یرز** [۳۶]، ۱۹۹۳)

۴- **اثر بیمه ای**- هزینه ای که با اجرای کنترل ها در پیش جویی رویدادهای منفی، مانند تقلب و افتضاحات، صرفه جویی می شود. این عامل هم چنین شامل هزینه های صرفه جویی شده از طریق اطمینان بخشی کافی از پوشش افتضاحات و برنامه ریزی وقفه های تجاری، خود ارزیابی کنترل ها، خود حسابرسی، آگاهی کارکنان از تقلب، و آموزش اخلاقیات و مانند اینها است.

حسابرسی سیستم های اطلاعات را می توان به عنوان رفتار مدیریتی ریسک گریز تعبیر کرد. اگر چنین باشد، ما می توانیم تصمیمات مدیریتی استفاده از حسابرسی سیستم های اطلاعاتی را به مانند سرمایه گذاری، یک نوع بیمه یا "مصون سازی" در برابر رویدادهای منفی مانند تقلب، استفاده از اطلاعات پر از اشتباه برای تصمیم گیری های تجاری، عدم رعایت دستورالعمل های مدیریت، و مانند اینها ارزیابی کنیم.

از دیدگاه بیمه، مدیریت از حسابرسی سیستم های اطلاعاتی برای بیمه شدن در برابر برخی رویدادهای ناشناخته ی آینده بهره می گیرد. بر این اساس می توان به یک فرمول دست یافت. شانس (Π)، یا احتمال این که رویداد ناشناخته ای رخ دهد در ارزش زیان بر آوردی (L) ضرب می شود. بنابراین ارزش انتظاری هر گونه زیان مفروض $E\{y\}$ از معادله ی زیر به دست می آید:

$$E\{y\}= \Pi L$$

ارزش انتظاری تمام زیان هایی که از حسابرسی تأثیر می پذیرد $E\{y\}$ به صورت زیر به دست می آید:

$$E\{y\}= \sum (\pi_i L_i)$$

در معادله ی صفحه قبل ...و۳و۲و۱ = i به ازای هر زیان است. به زبان ساده، ذی نفعان مادامی حاضرند در حسابرسی فناوری اطلاعات سرمایه گذاری کنند که هزینه ی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی (C) کمتر از ارزش انتظای زیان ها باشد:

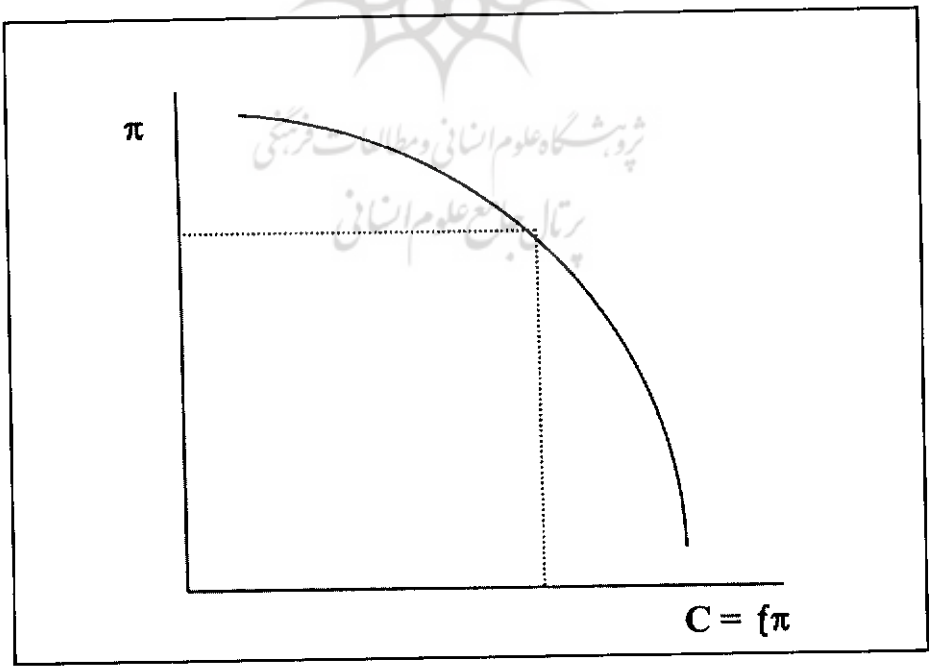
$$C < E\{y\}$$

عاملی که مستقیماً از حسابرسی سیستم های اطلاعاتی تأثیر می پذیرد احتمال هر زیان Π است. به منظور کاهش احتمال زیان، سرمایه گذاری در حسابرسی سیستم های اطلاعاتی باید به تناسب افزایش یابد تا جایی که هزینه ی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی تابعی معکوس از سطح احتمال تخصیص داده شده به یک زیان خاص توسط مدیریت بشود، به طوری که:

$$C=f\Pi_i$$

مبلغی را که ذی نفعان حاضرند برای بهبود حسابرسی سیستم های اطلاعاتی به منظور کاهش زیان ها بپردازند نقطه ای است که در آنجا بهبود نهایی در احتمالات زیان برابر با هزینه ی نهایی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی است. این رابطه به صورت نمو داری در پیکره ۳ نمایش داده شده است.

پیکره ی ۳- مبلغی که ذی نفعان حاضرند به ازای بهبود حسابرسی سیستم های اطلاعاتی بپردازند



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

به همین قیاس، می توانیم به مشکل بیمه نیز با ربط دادن آن به حسابرسی سیستم های اطلاعاتی بنگریم. آن سان که مدیریت، حسابرسی سیستم های اطلاعاتی را جایگزین ریسک (احتمال وقوع یک رویداد در صورت عدم انجام حسابرسی سیستم های اطلاعاتی) می کند. بنابراین، تابع "مطلوبیت" مدیریت و نرخ جایگزینی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی(C) به ازای ریسک (Π) به صورت زیر است:

$U=g(c,\Pi)$ تابع مطلوبیت

$-d\Pi/dC=g_1/g_2$ نرخ جایگزینی

با انتساب π به احتمال ریسک و L به ارزش زیان بالقوه، ارزش انتظاری زیان های بالقوه برابر است با:

$E\{y\}=\pi L$

هم زمان نیز در تابع مطلوبیت این جای گزاری را انجام می دهیم:

$U=g(C,\pi L)$

برای بیشینه سازی مطلوبیت، مشتق این تابع را با فرض این که هزینه (C) برابر صفر است تعیین می کنیم:

$Du/dc= -g_1/g_2=0$

و بنابراین خواهیم داشت:

$-D\Pi/dC=g_1/g_2=\pi$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

که نشان می دهد نرخ جایگزینی هزینه ی حسابرسی سیستم های اطلاعاتی به ازای ریسک برابر با احتمال ریسک است. مشتق دوم به صورت زیر است:

$d^2U/dL^2=g_{11}-2g_{12}\pi+g_{22}\pi^2<0$

همچنین می توانیم سرمایه گذاری در حسابرسی سیستم های اطلاعاتی را به عنوان یک مصون گر بنگریم که سطح بالایی از کارایی، اثر بخشی و ارزانی منابع فناوری اطلاعات سازمان را در برابر آینده ی ناشناخته بیمه می کند. **هندرسون**[37] و **کوانت**[38] (۱۹۸۸) می گویند که در **آینده بازارها**[39] کالاهایی با قیمت های غیرقطعی آینده مبادله می شوند. خریداران و فروشندگان توافق می کنند تا قیمتی معین را در

تاریخی در آینده معامله کنند. بنابراین، قیمت آینده ی چنین معاملاتی با قطعیت شناخته می شود. آینده بازارهای محصولات کشاورزی بسیار رایج هستند. یک کشاورز ریسک گریز که با این روش محصول آینده اش را می فروشد می تواند از عدم قطعیت قیمت اجتناب کند. همچنین یک فراورنده ی محصولات کشاورزی که این محصول آینده را می خرد می تواند براساس این هزینه ی درون داد قطعی قراردادی را در مورد قیمت فروش برون دادش منعقد کند. کسانی که به این دلایل خرید و فروش می کنند درصدد مصون ساختن خود در برابر قیمت های غیرقطعی هستند. دیگران هم که هیچ علاقه ی مستقیمی به این متاع ها ندارند ممکن است در آینده بازارها مشارکت کنند تا بتوانند مطلوبیت انتظاری شان را با خرید یا فروش لاتاری پیشنهادی بازار افزایش دهد.

با بسط پژوهش **وست لند** می توانیم سرمایه گذاری در فناوری اطلاعاتی را به عنوان خرید قرارداد آینده برای تحویل محصولی خاص در آینده (کاربرد یا توسعه ی **فا**) با کیفیتی خاص (سطح اتکاء پذیری که براساس آن تصمیمات تجاری گرفته خواهد شد) بنگریم. ذی نفعان حسابرسی سیستم های اطلاعاتی به مانند کسانی که قراردادهای آینده ی کالاها را برای مصون سازی در برابر عدم قطعیت قیمت می خرند و می فروشند، با سرمایه گذاری در حسابرسی خود را در برابر ناکارایی و نا اثر بخشی فناوری اطلاعات مصون می کنند.

سازمانی را در نظر بگیرید که تابع هزینه اش ((C(q)) شدیداً برآمده و تابع مطلوبیتش ((U(π)) شدیداً گود است. چنانچه این سازمان فناوری اطلاعاتی را به قیمت P^* تحصیل کند، آن گاه مطلوبیتش در نقطه ی برابری این قیمت با هزینه ی نهایی اش بیشینه خواهد شد. چنانچه سازمان در حسابرسی سیستم های اطلاعاتی سرمایه گذاری نکند، آن گاه مشتق اول تابع مطلوبیت اش برای بیشینه سازی مطلوبیت انتظاری عبارت است از:

$$dE[U(\pi)]/dq=\sum v_i U(\pi)[p_i-C(q)]=0$$

که در آن $P_1,P_2,\ldots P_n$ برابر با قیمت است و $V_1,V_2,\ldots V_n$ احتمالات منتسب به قیمت ها است.

بیایید V_0 را برابر با ارزش مطلوبیت بیشینه که از معادله ی بالا به دست می آید قرار دهیم. در این صورت سطح مطلوبیت از محل سرمایه گذاری در حسابرسی سیستم های اطلاعاتی عبارت است از:

$$U^*=U[p^*q^*-C(q^*)=V(p^*)$$

q^* یک راه حل برای $P^*=C(q^*)$ است. روشن است که dU^*/dp^* بزرگ تر از صفر است. $(dU^*/dp^*>0)$. P_0^* را به عنوان راه حلی برای $U_0=VP^*$ قرار دهید. در صورتی که $P^*<P_0^*$ باشد

سازمان در حسابرسی سیستم های اطلاعاتی سرمایه گذاری نخواهد کرد؛ آن سازمان ترجیح می دهد خود بیمه گر باشد یا ریسک را به جای قطعیتی بپذیرد که حسابرسی سیستم های اطلاعاتی می تواند فراهم کند. چنانچه $P^* < P_0^*$ باشد، در آن صورت سازمان فعالانه از حسابرسی سیستم های اطلاعاتی استفاده خواهد کرد.

کیفیت و درستی داده ها

سطح قابل قبولی از درستی داده ها برای اثربخشی عملیات سیستم اطلاعات ضروری و اساسی است. داده های معیوب، سد عمده ای برای تصمیم گیری بر مبنای اطلاعات تولیدی رایانه است (**اسوانکس**[۴۰]، ۱۹۸۴). به موازات این که بازارهای داده ها و انبارهای داده ها، به طور فزاینده ای به فنون عمومی برای بررسی مشکلات تجاری تبدیل شوند، نیاز به داده های کیفی در الویت قرار می گیرد. یکپارچه ساختن کنترل های داخلی با این سیستم ها برای پیش گیری یا بازداری از رویدادهای ناخواسته و نامساعد به یکی از وظایف حسابرسی تبدیل شده است. بر این اساس، حسابرسان سیستم های اطلاعاتی به طور اثر بخشی "آینده را حسابرسی می کنند". طی دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ درگیری واقعی حسابرسان در برنامه ریزی و ایجاد سیستم ها رشد یافت.

آزمون سیستم های اطلاعاتی به مثابه فرآیند کنترل کیفی در آمده است که براساس آن اشتباهات کشف شده نهایتاً به بازنگری و برقراری نرم افزارها می انجامند (**اسوانکس**، ۱۹۸۴).

اسوانکس (۱۹۸۴) پیامدهای زیر را برای داده های معیوب بر می شمرد:

۱- کوشش دستی قابل ملاحظه برای سر پا نگاه داشتن یک سیستم معیوب.

۲- ذخیره سازی داده ها بدون زنجیره ی عطف کافی یک عمل بی معنی است، و در صورتی که از این داده ها برای مقاصد قانونی استفاده شود بسیار خطرناک است.

۳- سیستم های جدید ممکن است ناتوان باشند، یا نهایتاً ممکن است به خاطر داده های معیوبی که از سیستم های نخستین به ارث می برند رها شوند.

۴- داده های معیوب دیگر عیب ها را با نرخ های ناشناخته و در نقاطه ناشناخته پدید می آورند.

۵- ناهمخوانی پایگاه های داده ها ممکن است به نتایج غیرقابل بازیابی منحصر به فرد یا نادرست بینجامد و به تصمیمات درست مبتنی بر داده های نادرست منتهی شود و نهایتاً به از دست رفتن اعتماد به سیستم ختم شود.

اهداف تحلیل درستی داده ها عبارت اند از، افشا، تشخیص، بازداری، تعمیر و پایشگری. **اسوانکس** می گوید تحلیل درستی داده ها متضمن "... استفاده از نرم افزار طراحی شده ی ویژه ای است که به صورت

دوره ای و منظم پایگاه های داده ها، یا نمونه های داده ها، را از برای یافتن شرایط نامساعد بررسی می کند و شواهد داده های معیوب را برای تحلیل های دستی و خودکار و برای اقدام اصلاحی افشاء می کند ..." **(اسوانکس، ۱۹۸۴)**

برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی

پریم کومار [۴۱] **و کینگ** [۴۲] (۱۹۹۴) یک مدل جامع از روابط برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی - شامل کیفیت فرایند برنامه ریزی ("وسایل") و اثربخشی برنامه ریزی ("اهداف") - را با مجموعه ای از هشت عامل سازمانی که برگرفته از پژوهش پیشامدها در برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی، برنامه ریزی تجاری راهبردی، مطالعات سازمان و نوآوری های فناوری است پیوند می دهد. آنان هم چنین عواملی را تعریف می کنند که به طور قابل ملاحظه ای با کیفیت و اثر بخشی برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی همبسته اند: منابع برنامه ریزی، تأثیر راهبردی سیستم های اطلاعاتی بر عملیات تجاری و دیگر منابع را به برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی، و کیفیت برنامه ریزی تجاری راهبرید، یکپارچه می کند.

پریم کومار و کینگ، تعریف عملیاتی از کیفیت فرآیند برنامه ریز بر حسب گستره ی تحلیل تفصیلی مورد نیاز در سه عرصه مهم فرآیند برنامه ریزی، به دست دادند:

۱- داخلی- که با ضعف ها و قوت های داخلی، تحلیل فرآیندهای کسب و کار و الزامات استفاده کنندگان، توسعه ی معماری، و تحلیل الزامات ارتباطات راه دور سر و کار دارد.

۲- بیرونی - با تحلیل فرصت ها و تهدیدهای تجاری مرتبط با سیستم های اطلاعاتی، کندو کاو کاربردهای راهبردی، و پیوند برنامه های تجاری با برنامه های سیستم های اطلاعاتی، و برنامه ریزی و کنترل بهتر منابع سخت افزاری و نرم افزاری را عملیاتی کردند.

۳- فناوری - با تحلیل روندهای فناوری و تاثیر آنها بر شرکت، ارزیابی سخت افزار و نرم افزار در دسترس، و تحلیل الزامات سخت افزار و نرم افزار سرو کار دارد.

آنان هم چنین اثر بخشی برنامه ریزی را با توجه به گستره ی تحقق مجموعه ای از هفت هدف برنامه ریزی سیستم های اطلاعاتی مرسوم، مانند یکپارچگی اهداف تجاری با برنامه های سیستم های اطلاعاتی، کند و کاو فرصت های راهبردی سیستم های اطلاعاتی، و برنامه ریزی و کنترل بهتر منابع سخت افزاری و نرم افزاری را عملیاتی کردند.

برنامه ریزی حسابرسی داخلی

مهم ترین معمایی که اکثر سازمان ها با آن رو به رویند چگونگی کنترل کافی اثربخشی،

کارایی و اقتصادی منابع فناوری اطلاعات، و تخصیص و موازنه ی فعالیت های حسابرسی با توجه محدودیت های موجود به روشی است که ارزش افزوده ی منابع حسابرسی داخلی و بیرونی بیشینه شود.

فرآیند برنامه ریزی طبق استانداردهایی پذیرفته شده عمومی حسابرسی داخلی (**انجمن حسابرسان داخلی**، ۱۹۷۸، بخش ۵۰۰) الزامی است. به موازات گسترش دامنه و پیچیدگی جهانی فناوری اطلاعات، برنامه ریزی اثر بخش نقش مهم تری در تخصیص منابع محدود حسابسی سیستم های اطلاعات به عهده می گیرد. در بعضی موارد، برنامه ریزی ممکن است دو سوم از کل زمان حسابرسی را به خود اختصاص دهد (**بورتیز**[۴۳]، ۱۹۸۳).

چرچمن[۴۴] (۱۹۶۸) یک رویکرد سیستمی به برنامه ریزی را شرح و بسط داده است که در آن چهار جزء اصلی یک سیستم برنامه ریزی شناسایی می شود. یک سیستم برنامه ریزی به این چهار جزء خدمت می کند: (۱) تصمیم گیران، (۲) راه های گزینه ی عمل را برای رسیدن به (۳) اهداف خاص، که تحقق آنها منوط به مشارکت آنان در (۴) مجموعه ی اهداف کلی فعالیت هایی است که برای آنها برنامه ریزی انجام می شود بر می گزینند. **چرچمن** توصیفی از سیستم برنامه ریزی شامل سه برنامه ی عمده را به دست می دهد که عبارت اند از (۱) برهم کنش اجتماعی بین فعالیت های برنامه ریزی و فعالیتی که برنامه ریزی برای آن انجام می گیرد، (۲) اندازه گیری و تحلیل، و (۳) رسیدگی (اثبات).

بورتیز بر پایه ی کار **چرچمن** چارچوبی جامع برای برنامه ریزی حسابرسی پیشنهاد داد که اساساً بر مدیریت کلی کارکرد حسابرسی داخلی تمرکز دارد.

در گذشته، سیستم ها به صورت سیستم های نسبتاً پویا تلقی می شدند. بنابراین اگر به نظر می رسید کنترل ها کافی هستند، نیاز اندکی برای بازنگری های گسترده ی بعدی احساس می شد. در یک محیط پویای فناوری اطلاعات، که با بازمهندسی بیش تر تشدید می شود، این فرض کاملاً بی احتیاطی است که کنترل های موجود در بازنگری قبلی هنوز هم وجود دارند.

اندرسون[۴۵] و **یانگ**[۴۶] (۱۹۸۸) شواهدی را پیرامون تسهیم منابع حسابرسی با تعریف صریح یا ضمنی یک جهان حسابرسی سازمانی و تقسیم آن جهان به اجزای حسابرسی به دست دادند. سپس این واحدها یا اجزاء بر طبق ریسک زیان و / یا اشتباهی که در نبود حسابرسی حادث خواهد شد طبقه بندی می شوند. سپس منابع حسابرسی بین این واحدها با استفاده از برخی طرح های اولیت بندی یا بهینه سازی تسهیم می شود. آنان هم چنین پی بردند که مسئله و مشکل به دو طریق بروز می کند: (۱) چگونگی زمان بندی بهینه ی یک حسابرسی، در حالی که هزینه ها و مزایای اجرای یک حسابرسی دائماً تغییر می کند، و (۲) چگونگی تسهیم منابع ثابت حسابرسی در میان چند واحد حسابرسی پذیر.

دیویدسون [۴۷] (۱۹۷۶) مدعی می شود که سه گام اساسی وجود دارد که بر پایه ی آنها برنامه ی حسابرسی بنا می شود:

۱- تعریف مسئولیت های دایره ی حسابرسی.

۲- کمی کردن زمان حسابرسی در دسترس، و

۳- تسهیم پروژه ها برای پرکردن زمان در دسترس.

رفتار حسابرس ممکن است به سه طریق اثر بپذیرد. نخست، حسابرس اطلاعاتی را بیابد و از طریق گزارش حسابرسی برای مدیریت سطح بالاتر افشاء کند، و به طور بالقوه به اقدام اصلاحی ختم می شود. دوم، به هنگام حسابرسی، برقراری ارتباط در خصوص سیاست ها و رویه های سازمانی بین حسابرس و حسابرسی شونده صورت گیرد (**اندرسون و یانگ**، ۱۹۸۸، صص ۷۶-۷۲). سوم، و شاید از همه مهمتر، حسابرس یک اثر پیش جویانه بر حسابرسی شونده دارد (**چرچیل و کوپر**، ۱۹۶۴، صص ۲۷۵-۲۵۰؛ **چرچیل و کوپر**، ۱۹۶۵؛ چرچیل ۱۹۶۶؛ **بیرفیلد** ۱۹۷۵؛ **چرچیل، کوپر و گویندا جاران**، ۱۹۸۲).

بنابراین، زمان بندی حسابرسی یک موضوع بحرانی است. جدول ۱ خلاصه ای از نوشته ها و متون مربوط به روش شناسی زمان بندی حسابرسی را نشان می دهد.

تسهیم بهینه ی منابع

یک تصمیم برنامه ریزی به آن علت گرفته می شود که یک محدودیت بودجه ای ساختگی بر منابع حسابرسی حاکم است، نه به این دلیل که هزینه ها و مزایا دائماً تغییر می کند (**اندرسون و یانگ** (۱۹۹۸) - پارادایم سنتی حسابرسی حاکی از این است که حسابرسی ها بر پایه ی یک "چرخه ی حسابرسی" انجام می شود.

چرخهٔ حسابرسی سنتی زمانی تکمیل می شد که تمام کارکردهای حسابرسی شونده حسابرسی می شدند. سپس این چرخه تکرار می شد. در این صورت، زمان بندی حسابرسی پیش بینی پذیر است و اثر پیش جویانه تا حد زیادی از دست می رود. افزون بر این، دوره ی زمانی بین حسابرسی ها مبتنی بر بسامد حسابرسی سنتی بود و اغلب هیچ همبستگی با ریسک تهدید کننده ی واحد حسابرسی شونده نداشت.

در خلال دهه ی ۱۹۷۰، تأکید بر زمان بندی حسابرسی مبتنی بر ریسک از اقبال زیادی برخوردار شد، که دلیلش عمدتاً پرونده ی جنجالی **اکویتی فاندینگ** [۴۸] در ۱۹۷۳ بود. از آن زمان تاکنون، بسیاری از اهل فن استفاده از فنون برنامه ریز حسابرسی مبتنی بر ریسک را پیشنهاد دادند.

جدول ۱- روش شناسی زمان بندی بهینه ی حسابرسی

نویسنده	روش	خلاصه
هوگس (۱۹۹۷)	زمان بندی حسابرسیی در آینده کاملاً تصادفی است	این روش، یک قاعده‌ی بیزین بهینه را برای زمانبندی حسابرسی با استفاده از مدل های تغییرات در وضعیت کنترل داخلی (موسوم به مدل مارکوی) به دست می دهد و فرض می کند که احتمال تغییر از وضعیتی (تحت کنترل) به وضعیت دیگر (خارج از کنترل) در طول زمان ثابت می ماند. می توان با استفاده از برنامه ریزی پویا احتمالات بحرانی فرآیند خارج از کنترل را پیدا کرد، و که چنانچه ارزش فعلی مزایای آینده ی حسابرسی بالای آن قرار بگیرد آن گاه مزایای حسابرسی از هزینه ی انجام حسابرسی بیشتر است. حسابرسی در فواصل ثابت (غیر اتفاقی) اجرا می شود آن سان که زیان انتظاری برابر با هزینه ی انتظاری تنزیل شده ی حسابرسی باشد.
موری و دیتمن (۱۹۸۶)	تراکنش های سپری شده از زمان حسابرسی قبلی	قاعده ی حسابرسی بر حسب شمار تراکنش هایی است که از حسابرسی قبلی تاکنون رخ داده اند. هدف آن حصول اطمینان از این است که آیا حسابرسی متضمن احتمال نسبتاً بالایی است که بیش نمایی یک مانده حساب کم تر از سطح اهمیت آن باشد.
ویلسون و رانسون (۱۹۷۱)	مشکل جایگزینی ماشینی	نرخ وقوع زیان یا ریسک ارزیابی شده توسط حسابرسی بر شکل منحنی زیان انتظاری تأثیر دارد.
بوریتز و بورکا (۱۹۸۶)	بسط مشکل جایگزینی ماشینی	بسط رویکرد جایگزینی ماشینی ویلسون و دانسون به برنامه ریزی حسابرسی داخلی، شامل برآورد پارامتر ها و الگوریتم راه حل ها.

پی نوشت ها

1. monitoring
2. Niagara Mohawk power
3. Occidental Petroleum
4. David Strr
5. Violino

6 .Nolan
7. Ratliff
8. Schoderbek
9. Beer
10. Scanner
11. Effector
12. Variety
13 .Ashby
14. Law of requiste variety
15. Anastomotic retculum
16 .Feedforward
17 .Anticipatory controls
18. System Control audit review file
19. Automated teller Machine network
20. Lainhart
21.Standards for the Professional Practice of Internal Auditing
22. Systems Auditability Audit and Control
23.Information Systems Audit and Control Foundation
24.Control Objectives for Information and Related Technology (Cobit)
25. Parker
26. Benson
27. Shakun
28. Westland
29. Prototyping
30. Lientz
31. Sqanson
32 .Deterrence effect
33. Reliance effect
34. Banker
35. Knight
36. Myers
37. Henderson

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

38. Quandt
39. Future Markets
40. Svanks
41. Premkumar
42. King
43. Boritz
44. Churchman
45. Anderson
46. Young
47. Davidson
48. Equity Funding

منابع

- **Control Objectives for Information and Related Technology,** Rolling Meadows, IL: Information Systems Audit and Control Foundation, 1996

- **Standards for the Professional Practice of Internal Auditing,** Altamonte Springs, FL: Institute of Internal Auditors, 1978.

- **Systems Auditability and Control,** Altamonte Springs, FL: Institute of Internal Auditors, 1994.

- American Institute of Certified Public Accountants; Committee on Auditing Procedure, **"Internal control - Elements System and Its Importance to Management and the Independent",** Public Accountant. Statement on Auditing Standards number 1, New York: AICPA, 1973.

- Anderson, Urton and Young, Richard A., **"Internal Audit Planning in an Interactive Environment",** Auditing: A Journal of Practic & Theory, 8 (1), Fall 1988, pp.23-42.

- Ashby, W Ross, **"Design for a Brain",** 2nd ED. Revised, London: Chapman

& Hall, 1966.

- Banker, Rajiv D., Datar, Srikant M., Kemerer Chris F. And Zweig, Dani, **"Software Complexity and Maintenance Costs",** Communications of the ACM, November 1993, pp. 81-94.

- Beer, Stafford, **"Cybernetics and Management",** New ork: John Wiley, 1964.

- Beer, Stafford, **"Management Science: The Business Use of Operation Research",** New York: Doubleday, 1968.

- Beer, Stafford, **"The Brain of the Firm":** 2nd Ed., New York: John Wiley, 1995.

- Boritz, J. Efrim, **"Planning for the Internal Audit Function",** Altamonte Springs FL: Institute of Internal Auditors, 1983.

- Churchman, C.W., **"The System Approach",** New York: Dell, 1968, pp. 151-152.

- Henderson, James M. And Quanadt, Richard E., **"Microeconomic Theory: A Mathematical Approach",** New York: McGraw - Hill, 1988.

- Knight, John C. And Myers, E. Ann, **"An Improved Inspection Technique",** Communication of the ACM, Novmber 1993, pp. 51-68.

- Lainhart, John W., **"Arrival of Cobit Helps Refine the Valuable Role of IS Audit and Control in the Enterprise",** Information System Audit & Control Journal, Volume IV 1996, pp. 20-23.

- Lientz, B.P. And Swanson, E.B., **"Software Maintenance Management: A study of the Maintenance of Computer Application Software in 487 Data**

Processing Organizations", Reading. MA: Addison - Wesley, 1980.

- Nolan, R.L., **"Managing the Crises in Data Processing",** Harvard Business Review, March - April, 1979, pp. 115-123.

- Parker, Marilyn M. And Benson, Robert J., **"Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology",** Englewood Cliffs, NJ: Prentice - Hall, 1988.

- Premkumar, G and King, William R., **"Organizational Characteristics and Information System Planning: An Empirical Study",** Information Systems Research, 5(2), 1994, pp. 75-109.

- Ratiff, Richard L., Wallace, Wanda A., Summers, Glenn E., McFarland, William G. And Loebbecke, James K., **"Internal Auditing: Principles and Techniques",** Altamonte Springs, FL: Institute of Internal Auditors, 1996.

- Schoderbek Peter P., Schoderbek, Charles G. And Kefalas, Asterios G., **"Management System: Conceptual Considerations",** Irwin: Homewood, IL, 1990.

- Shakun, Melvin F., **"Cost-Benefit Analysis of Auditing: A research Study number 3",** AICPA: NY, 1978.

- Svanks, Maija I., **"Intergrtiy Analysis: A Methodology for EDP Audit and Data Quality Assurance",** EDP Auditors oundation, 1984.

- Violino, Bob, **"Asset Management Out of Control",** Information Week, June 9, 1997, ppl 37-46.

- Westland, J. Christopher, **"Assessing the Economic Benefits of Information System Auditing",** Information Systems Research, 1:3, September 1990.