

بررسی درک کاربرد و ارزش تحلیلی حسابداری برای حسابرسان داخلی بر اساس یک رویکرد سازمانی

فروغ حیرانی^۱، نسیم شاهمرادی^۲* و زهرا ابراهیمی^۳

^۱عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، یزد، ایران

heyrani@iauyazd.ac.ir

^۲عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، یزد، ایران

مسئول مکاتبات: shnassim@yahoo.com

^۳دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یزد، یزد، ایران

چکیده

اگرچه حسابرسان داخلی به طور فزاینده ای از اهمیت و ارزش حسابداری تحلیلی آگاهی دارند، تحقیقات قبلی نشان می دهد که استفاده از حسابداری تحلیلی در امور حسابداری داخلی، کمتر از حد انتظار است. این مطالعه از چارچوب فناوری - سازمان - محیط (TOE) برای شناسایی و بررسی عوامل موثر بر بکارگیری رویکرد تحلیلی مبتنی بر رایانه و در نهایت تأثیر آن بر عملکرد حسابداری داخلی استفاده می کند. در همین راستا هدف مطالعه حاضر بررسی درک کاربرد و ارزش تحلیلی حسابداری برای حسابرسان داخلی بر اساس یک رویکرد سازمانی است. برای این منظور ۸۷ پرسشنامه از کاکنان بخش حسابداری شرکت های مختلف که از نرم افزارهای حسابداری استفاده می کنند، جمع آوری شد. سپس بر اساس روش معادلات ساختاری و نرم افزار Smart PLS 2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی و از نوع مطالعات توصیفی-همبستگی است. در همین راستا نتایج نشان داد که سطح سازمانی و محیطی باعث بهبود کاربرد حسابداری تحلیلی مبتنی بر نرم افزار می شود اما سطح تکنولوژی بر سطح استفاده از نرم افزار تأثیر ندارد. همچنین سطح نرم افزاری بهبود در سطح ویژگی ها را همراه خواهد داشت. در نهایت استفاده از حسابداری تحلیلی با تأکید بر سطح نرم افزاری و سطح ویژگی ها، عملکرد فرآیند حسابداری داخلی را بهبود می بخشد.

واژگان کلیدی: حسابداری تحلیلی؛ رویکرد فناوری - سازمان - محیط (TOE)؛ سطح نرم افزاری

حسابداری؛ سطح ویژگی های حسابداری.

۱- بیان مسأله

استفاده از تجزیه و تحلیل در حوزه حسابداری که به عنوان حسابداری تحلیلی شناخته می‌شود، همواره در مطالعات گذشته مورد تاکید بوده است (اودیمیشن^۱، ۲۰۱۱؛ موسسه پی. دبلیو.سی.ا^۲، ۲۰۱۲؛ وانگ و کاتبرتسون^۳، ۲۰۱۴؛ کائو و همکاران^۴، ۲۰۱۵). حسابداری تحلیلی، علم کشف و تجزیه و تحلیل الگوها، شناسایی ناهنجاری‌ها و استخراج اطلاعات مفید در داده‌های زیربنایی و یا مربوط به موضوع حسابداری تعریف می‌شود که این اقدامات از طریق تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و تجسم به منظور برنامه‌ریزی و یا اجرای حسابداری می‌باشد (انجمن حسابداران رسمی آمریکا^۵، ۲۰۱۵). نرم افزارهای حسابداری، ابزارهای تجزیه و تحلیل بسیاری را به منظور بهبود کیفیت حسابداری و افزایش اطمینان توسعه داده‌اند. همچنین در برخی از بسته‌های نرم‌افزاری از تجزیه و تحلیل کلی داده‌ها در فرآیند حسابداری استفاده می‌کنند. کاربرد تجزیه و تحلیل حسابداری بوسیله نرم‌افزار نه تنها با کاهش هزینه‌ها باعث افزایش کارایی عملیاتی می‌گردد (موسسه کا.پی.ام.جی.ا^۶، ۲۰۱۵)، بلکه به شناسایی سریع ناهنجاری‌ها و تقلب‌های بالقوه کمک می‌کند و لذا سطح بالاتری از اطمینان، نسبت به اطلاعات حسابداری را ارائه می‌دهد (موسسه ارنست و یانگ^۷، ۲۰۱۴). حسابداری تحلیلی برای هر دو گروه حسابرسان داخلی و حسابرسان مستقل دارای مزایای مختلف است. البته باید گفت که حسابداری تحلیلی، فرصت‌های منحصر به فردی را برای حسابرسان داخلی جهت ارزیابی ریسک‌های بالقوه و شناسایی ناکارآمدی عملیاتی فراهم می‌آورد (اشنایدر و همکاران^۸، ۲۰۱۵).

در وهله نخست، حسابرسان داخلی به انجام وظایف بسیار گسترده تری نسبت به حسابرسان مستقل می‌پردازند از جمله: تحقیقات درباره مسائل مالی و عملیاتی، تقلب در ارزیابی ریسک، و غیره (اراج^۹، ۲۰۱۵؛ کارسلو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۷). بنابراین، حسابرسان داخلی باید نیاز بیشتری به کاربرد حسابداری تحلیلی، به منظور انجام وظایف خود به شیوه‌ای کارآمد و موثر داشته باشند. در وهله دوم، حسابرسان داخلی معمولاً دسترسی بیشتری به داده‌های حسابداری صاحبکار دارند که از طریق این اطلاعات و با کاربرد حسابداری تحلیلی می‌توانند در راستای تشخیص سریع ناهنجاری و تقلب اقدام نمایند. در نهایت، اگر چه مقررات موجود برای حسابرسان مستقل نه مشوق و نه بازدارنده کاربرد رویکرد تجزیه و تحلیل در حسابداری است اما حسابرسان مستقل احتمالاً بر روندهایی تمرکز می‌نمایند که صراحتاً مستلزم برآوردن الزامات قانونی است. در مقابل، مقررات خاص حسابرسان داخلی سختگیری کمتری نسبت به مقررات خاص حسابرسان مستقل دارند که منجر به انعطاف پذیری بیشتری در کاوش پیرامون ابزارهای متعدد حسابداری تحلیلی می‌شوند. به طوری که می‌توان چنین انتظار داشت که رویکرد تحلیلی به یک قابلیت اصلی حسابرسان داخلی مبدل گردد (دلویت^{۱۱}، ۲۰۱۶). در همین راستا بسیاری از محققان در تلفیق رویکرد تحلیلی در حسابداری داخلی تلاش‌هایی انجام داده‌اند. به طوری که تیپرانگسری و واساره‌لای^{۱۲} (۲۰۱۱) مدل تحلیلی را برای شناسایی نقاط خارج از محدوده از مطالبات بیمه عمر گروهی توسعه دادند. کیم و واساره‌لای^{۱۳} (۲۰۱۲) از حسابداری تحلیلی برای شناسایی تقلب‌های بالقوه در فرآیند پرداخت

1 Audimation

2 PWC Institute

3 Wang and Cuthbertson.

4 Cao et al

5 American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)

6 KPMG

7 Ernst & Young Institute

8 Schneider et al

9 Araj

10 Carcello et al

11 Deloitte

12 Thiprungsri and Vasarhelyi

13 Kim and Vasarhelyi

حواله تلگرافی (انتقال از طریق سیم) بهره بردند. جانز و همکاران^{۱۴} (۲۰۱۴) نشان داد که چگونه حسابرسان داخلی می توانند از فرآیند استخراج گزارشات رویداد به عنوان یک نوع جدید از روش تحلیلی برای شناسایی کنترل های کمبود استفاده کنند. اگر چه حسابرسان داخلی از آگاهی فزاینده ای درباره اهمیت و ارزش حسابرسی تحلیلی برخوردارند (موسسه کاپی.ام.جی.، ۲۰۱۵) لیکن نظرسنجی ها نشان می دهند که حسابرسی تحلیلی توسط اکثر شرکت ها چندان به کار گرفته نمی شوند (موسسه ارنست و یانگ، ۲۰۱۴؛ موسسه کاپی.ام.جی.، ۲۰۱۵).

در همین راستا با توجه به مسایل مطرح شده هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی عوامل موثر بر بکارگیری رویکرد تحلیلی در حسابرسان داخلی است. در مطالعه حاضر استفاده از سه سطح در بهبود عملکرد حسابرسی داخلی مورد توجه است. اولاً، این اولین مطالعه برای بررسی عوامل تعیین کننده و میزان استفاده از حسابرسی تحلیلی در بهبود عملکرد حسابرسی داخلی است. نتایج این مطالعه بینشی را به مدیریت، سیاست گذاران حسابداری و حسابرسی ارائه می دهد تا بتوانند حسابرسی تحلیلی را در فرآیند حسابرسی داخلی تسهیل نمایند. ثانیاً، در این مطالعه ساختارهای جدیدی برای اندازه گیری استفاده از حسابرسی تحلیلی پیشنهاد می شود. در این مطالعه، حسابرسی تحلیلی، از دو دیدگاه مورد بررسی قرار می گیرد: سطح عملکرد و سطح ویژگی (هریسون و دادتا^{۱۵}، ۲۰۰۷)، که در مطالعات قبلی کمتر بدان توجه شده است (کیم و همکاران^{۱۶}، ۲۰۰۹). ثالثاً این تحقیق، عوامل موثر بر استفاده از حسابرسی تحلیلی را از طریق یک رویکرد سازمانی مورد بررسی قرار می دهد و شکاف در ادبیات را پر می کند، زیرا تحقیقات کمی در سطح سازمانی، پذیرش و استفاده از تکنولوژی توسط حرفه حسابرسی مورد بررسی قرار گرفته است (روزلی و همکاران^{۱۷}، ۲۰۱۲؛ واسارهلی و همکاران^{۱۸}، ۲۰۱۲).

هدف از این تحقیق، بررسی و شناخت عوامل موثر بر بکارگیری رویکرد تحلیلی در عملکرد حسابرسان داخلی است. در واقع این مطالعه بدنبال پاسخ به این پرسش است آیا با استفاده از حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه، عملکرد حسابرسی داخلی بهبود می یابد یا خیر. مطالعات پیشین، استفاده از فناوری در فرآیند حسابرسی را بررسی کرده اند، مانند ابزار و تکنیک های حسابرسی با استفاده از رایانه^{۱۹} (بران و دیویس^{۲۰}، ۲۰۰۳؛ بیرستیکر و همکاران^{۲۱}، ۲۰۱۴؛ محزان و لایمر^{۲۲}، ۲۰۱۴) و حسابرسی مستمر (گونزالس و همکاران^{۲۳}، ۲۰۱۲؛ وسرارهیلی و همکاران^{۲۴}، ۲۰۱۲). با این حال، در مقایسه با ابزارها و فنون حسابرسی به کمک رایانه، حسابرسی تحلیلی نیاز به دانش و مهارت های ویژه حسابرس دارد که منجر به چالش های جدیدی می شود. به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل حسابرسی معمولاً شامل تکنیک های پیشرفته آماری یا ابزار تجزیه و تحلیل داده (مانند داده کاوی) با استفاده از ابزار و تکنیک های حسابرسی مبتنی بر رایانه است (بران لیمبرد و همکاران^{۲۵}، ۲۰۱۵) که اکثر حسابرسان دانش محدودی در این حوزه دارند؛ بنابراین درک این تکنیک ها می تواند یک چالش باشد. عدم درک کامل حسابرسی تحلیلی ممکن است منجر به سوء استفاده از روش شناسی، و همچنین اشتباه در تفسیر نتایج آن شود. علاوه بر این حسابرسی تحلیلی معمولاً از حجم زیادی از داده ها استفاده می نمایند که می تواند بار اطلاعاتی را افزایش دهد و بنابراین بر روند تصمیم گیری حسابرسان تأثیر گذارد (اشنایدر و

14 Jans et al

15 Harrison and Datta

16 Kim et al.,

17 Rosli et al

18 Vasarhelyi et al

19 Computer Assisted Auditing Tools and Techniques (CAATTs)

20 Braun and Davis

21 Bierstaker et al

22 Mahzan and Lymer

23 Gonzalez et al

24 Vasarhelyi et al

25 Brown-Liburd et al

همکاران، ۲۰۱۵). دشواری استخراج اطلاعات مفید از مقدار زیاد داده ها می تواند منجر به کاهش استفاده حسابرسان از حسابرسی تحلیلی شود. فهم فاکتورهایی که بر استفاده از تجزیه و تحلیل حسابرسی تأثیر می گذارد می تواند بینشی را به مدیران، تدوین کنندگان مقررات و استانداردها در ارائه راهکارهای تحلیلی، فراهم نماید.

بر اساس مسایل مطرح شده باید گفت که حسابرسان داخلی اگر چه از آگاهی فزاینده ای درباره اهمیت و ارزش حسابرسی تحلیلی برخوردارند لیکن تحقیقات پیشین نشان می دهند که استفاده از حسابرسی تحلیلی کمتر از حد انتظار بوده است (لی و همکاران^{۲۶}، ۲۰۱۸). در این مطالعه از چارچوب فناوری - سازمان - محیط (TOE)^{۲۷} استفاده می شود. این چارچوب، نه تنها برای شناسایی و بررسی عوامل موجود در سطح سازمانی بهره می برد بلکه از حسابرسی تحلیلی برای بهبود عملکرد فرآیند حسابرسی داخلی نیز استفاده می نماید. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی درک کاربرد و ارزش تحلیلی حسابرسی برای حسابرسان داخلی بر اساس یک رویکرد سازمانی است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در رابطه با رویکرد تحلیلی در حسابرسی داخلی مطالعاتی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. سلیمانی و طاهری (۱۳۹۵)، بیان کردند که مراقبت حرفه ای، ویژگی های سازمانی، معیارهای کاری و صلاحیت به ترتیب دارای بالاترین ضریب اهمیت اثرگذاری بر کیفیت فعالیت حسابرسی داخلی را دارند. علاوه بر آن بالاترین ضریب اهمیت ریزمعیارها مربوط به حمایت مدیریت از حسابرس داخلی در انجام وظایف بوده است. درویش و همکاران (۱۳۹۵) نیز در مطالعه ای دیگر بیان نمودند که صلاحیت کارکنان بخش حسابرسی داخلی، بزرگتر بودن اندازه بخش حسابرسی داخلی، رابطه نزدیک و هماهنگی بیشتر بین حسابرسان مستقل و حسابرسان داخلی، پشتیبانی مدیریت از حسابرسی داخلی و استقلال حسابرسی داخلی در اثربخشی حسابرسی داخلی موثر بوده اند. که از این بین، صلاحیت کارکنان بخش حسابرسی داخلی بیشترین تاثیر و اهمیت را بر اثربخشی حسابرسی داخلی دارد. در مطالعه ای دیگر حمزه زاده (۱۳۹۷)، نشان داد که فناوری، پیچیدگی فناوری اطلاعات، شایستگی تکنولوژی، مدیریت پشتیبانی، اندازه، شرایط محیطی، راهنمایی حرفه ای و استانداردها بر سطح کاربردی حسابرسی دانشگاه علوم پزشکی مازندران و سطح کاربردی بر سطح عملکرد و کارایی و همچنین سطح عملکرد بر کارایی حسابرسی دانشگاه علوم پزشکی مازندران تاثیر معنی داری دارد. آقا کوچکی و آرتونیان (۱۳۹۷)، با جمع آوری اطلاعات از مشتریان یک فروشنده بزرگ نرم افزار حسابرسی بیان کردند که استفاده ی کاربردی تحت تاثیر پشتیبانی مدیریت، شایستگی فناوری و استانداردها است در حالی که مساعدت حرفه ای، شایستگی فناوری و کاربرد سطح نرم افزاری محرک کاربرد سطح ویژگی تاثیر می گذارد. عباسپور و کنعانی (۱۳۹۸)، با بررسی درک استفاده و تحلیل داده های حسابرسی برای حسابرسان داخلی در شهرداری تبریز، بیان کردند که پیچیدگی فناوری اطلاعات و شایستگی تکنولوژی بر استفاده از محاسبات حسابرسی در سطح کاربردی تاثیر ندارد. از سوی دیگر، برخورداری از حمایت قوی مدیریت، و کارایی محاسبات حسابرسی بر استفاده از محاسبات حسابرسی در سطح کاربردی تاثیر دارد. همچنین نتایج نشان داد که آموزش توسط افراد متخصص، استفاده از استانداردها، شایستگی تکنولوژی و کارایی محاسبات حسابرسی بر استفاده از محاسبات حسابرسی با سطوح بالا تاثیر دارد. و در نهایت محاسبات حسابرسی در سطح کاربردی و محاسبات حسابرسی با سطوح بالا بر عملکرد حسابرسی داخلی تاثیر دارد.

در خارج از کشور نیز واسارلی و همکاران^{۲۸} (۲۰۱۲)، بیان کردند که پیچیدگی فناوری اطلاعات و زیرساختهای فناوری اطلاعات به داراییهای فیزیکی که یک شرکت در اختیار دارد، اشاره دارد که می تواند برای تسهیل پذیرش فناوری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین صلاحیت تکنولوژیکی برای استفاده از نرم افزار تجزیه و تحلیل حسابرسی ضروری است. به بیان دیگر غیرممکن است که

26 Li et al.

27 Technology-Organization-Environment (TOE) framework

28 Vasarhelyi et al.

از تجزیه و تحلیل حسابرسی بطور مناسب و بدون حمایت از منابع فنی و پرسنل ذیصلاح استفاده شود. در مطالعه ای دیگر آهمی و همکاران^{۲۹} (۲۰۱۴)، بیان کردند که با پیشرفت عظیم فناوری اطلاعات در بخش های دولتی مانند دولت الکترونیکی که برای حمایت از برنامه ملی فناوری اطلاعات و برنامه تحول ایجاد شده است، حسابرسان نیز باید نه تنها با دانش فناوری اطلاعات بلکه به ابزارهای مورد نیاز برای کار با این تجهیزات مجهز شوند. وانگ و همکاران^{۳۰} (۲۰۱۶)، در راستای پاسخ به این سوال که چرا هتلهای سیستم رزرو از طریق اپلیکیشن موبایل را اتخاذ می کنند. بر اساس چارچوب سازمانی-فناوری-محیط (TOE)، نشان دادند که سازگاری، اندازه شرکت، صلاحیت فناوری و حجم بحرانی با تصویب رزرو از طریق اپلیکیشن موبایل ارتباط معنی داری دارند، در حالی که پیچیدگی فناوری اطلاعات به طور قابل توجهی رابطه منفی دارد. وو و همکاران^{۳۱} (۲۰۱۷)، نشان دادند که توانایی حل مسئله تیمی و فعالیت حسابرسی مبتنی بر رایانه بر عملکرد حسابرسی داخلی تأثیر مثبت دارد و صلاحیت ها به طور غیر مستقیم بر عملکرد حسابرسی داخلی از طریق تأثیر واسطه ای توانایی حل مسئله تیمی و فعالیت حسابرسی مبتنی بر رایانه تأثیر می گذارد. علاوه بر این لی و همکاران (۲۰۱۸)، بیان کردند که استفاده از سطح نرم افزاری تحت تأثیر پشتیبانی مدیریت، شایستگی فناوری و استانداردها قرار می گیرد، همچنین پشتیبانی حرفه ای و صلاحیت تکنولوژیکی از طریق ارتقا سطح ویژگی ها در تحلیل حسابرسی داخلی تأثیر دارد. سرانجام، هر دو کاربرد سطح تجزیه و تحلیل حسابرسی در سطح نرم افزاری و ویژگی ها، عملکرد فرآیند حسابرسی داخلی را بهبود می بخشد.

چندین مدل برای مطالعه کاربرد فناوری اطلاعات در مطالعات مختلف مورد اشاره قرار گرفته است. از جمله مدل پذیرش فناوری^{۳۲}، (دیویز^{۳۳}، ۱۹۸۶؛ ونکاتش و دیویز^{۳۴}، ۲۰۰۰)، نظریه رفتار برنامه ریزی شده^{۳۵} (آجنز^{۳۶}، ۱۹۹۱)، نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری^{۳۷} (ونکاتش و همکاران، ۲۰۰۳)، انتشار نوآوری^{۳۸} (راجرز^{۳۹}، ۱۹۹۵) و چارچوب فناوری - سازمانی - محیطی (تورزناکی و همکاران^{۴۰}، ۱۹۹۰) است. سه مدل اول برای مطالعه ی تطبیق فناوری اطلاعات در سطح فردی استفاده می شوند، در حالی که مدل انتشار نوآوری و چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی در سطح سازمانی بکار می رود. در این پژوهش چارچوب فناوری - سازمانی - محیطی به سه دلیل مورد استفاده قرار می گیرد: (۱) تمرکز بر مرحله پس از تصمیم نیاز به چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی دارد. زیرا بر جنبه هایی تأثیر می گذارد که نه تنها در تصویب پذیری بلکه در فرآیند پیاده سازی و استفاده از نوآوری های فناوری نیز دارای اهمیت است (ژو و کرامر^{۴۱}، ۲۰۰۵). (۲) چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی، استفاده از فناوری را در یک زمینه سازمانی مورد بررسی قرار می دهد، و آن را برای بررسی عوامل تعیین کننده استفاده از تجزیه و تحلیل حسابرسی توسط کل بخش های حسابرسی داخلی به جای حسابرسان فردی مناسب می کند. (۳) چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی به عنوان یک تئوری عمومی برای مطالعه انواع نوآوری عمل می کند. تجزیه و تحلیل حسابرسی می تواند به عنوان نوآوری نوع دوم (شناسایی تقلب به

29 Ahmi et al.

30 Wang et al.

31 Wu

32 Technology Acceptance Model

33 Davis

34 Venkatesh and Davis

35 theory of planned behavior (TPB)

36 Ajzen

37 unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT)

38 diffusion of innovation (DOI)

39 Rogers

40 Tornatzky et al

41 Zhu and Kraemer,

عنوان ابزار وظیفه اداری) و نوع سه نوآوری (استنباط ناکارآمدی عملیاتی و ارائه بینش به تجارت به عنوان ابزاری استراتژیک) در نظر گرفته شود (سوانسون^{۴۲}، ۱۹۹۴). بنابراین، استفاده از چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی در این مطالعه مناسب است. چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی همانطور که از اسم آن مشخص است در سه زمینه متمرکز است: فن آوری، سازمانی و محیط. زمینه فناوری به تکنولوژیکی موجود در حال استفاده و فناوری موجود در دسترس که توسط یک بنگاه قابل استفاده است اشاره دارد. زمینه سازمانی شامل اقدامات توصیفی در مورد سازمان مانند اندازه یا نگرش مدیریتی است (زو و کریمر، ۲۰۰۵). بعد محیط نیز محیطی را توصیف می کند که یک شرکت تجارت خود را انجام می دهد، از جمله صنعت، رقبا و روابط دولت (تورناتزکی و همکاران^{۴۳}، ۱۹۹۰). چارچوب فناوری- سازمانی- محیطی با نظریه انتشار نوآوری^{۴۴} سازگار است، اما قدرت توضیحی بهتری با توجه به شمول زمینه های محیطی فراهم می کند، که هم محدودیت ها و هم فرصت هایی برای پذیرش فناوری را ارائه می دهد (الیویرا و مارتینز^{۴۵}، ۲۰۱۱).

پیچیدگی فناوری اطلاعات

پیچیدگی فناوری اطلاعات به میزان استفاده یک بنگاه از معاملات مبتنی بر رایانه اطلاق می شود. انجمن حسابداران رسمی آمریکا اظهار می دارد که در تعیین اینکه آیا مهارت های تخصصی به تیم حسابرسی برای درک کنترل های فناوری اطلاعات یا طراحی و انجام تست های کنترل فناوری اطلاعات یا آزمایش های اساسی احتیاج دارند یا خیر، حسابرس باید عواملی مانند پیچیدگی سیستم های نهادی و کنترل های فناوری اطلاعات و نحوه استفاده از آنها در انجام امور واحد تجاری را در نظر بگیرد (لی و همکاران، ۲۰۱۸). جانورین و همکاران^{۴۶} (۲۰۰۹) دریافتند که وقتی پیچیدگی فناوری اطلاعات مشتری زیاد است، حسابرسان مستقل احتمالاً از روشهای حسابرسی مرتبط با رایانه استفاده می کنند. در حالی که تحقیقات محدودی، رابطه بین پیچیدگی فناوری اطلاعات و استفاده از تحلیل های حسابرسی توسط حسابرسان داخلی را بررسی می کند، در مطالعات لی و همکاران (۲۰۱۸) بیان می شود که این متغیرها با یکدیگر رابطه مثبت دارند. دلیل اصلی این است که محیط پیچیده فناوری اطلاعات یک شرکت ممکن است فشار زیادی را برای حسابرسان وارد کند تا مسائل پیچیده و خاص معاملات تجاری را بفهمد (واسارلی و آلیس^{۴۷}، ۲۰۰۸). تجزیه و تحلیل حسابرسی می تواند به کاهش چشمگیر وقت و هزینه نیروی کار در تعامل حسابرسی کمک کند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل حسابرسی نه تنها دامنه حسابرسی را گسترش می دهد، بلکه باعث افزایش کارایی و اثربخشی در شناسایی کلاهبرداری احتمالی نیز می شود.

صلاحیت تکنولوژیکی

صلاحیت تکنولوژیکی از دو بخش زیربنایی فناوری اطلاعات و متخصصان فناوری اطلاعات تشکیل شده است (زو و کریمر، ۲۰۰۵). زیرساختهای فناوری اطلاعات به داراییهای فیزیکی که یک شرکت در اختیار دارد، اشاره دارد که می تواند برای تسهیل پذیرش فناوری مورد استفاده قرار گیرد. متخصصان فناوری اطلاعات پرسنلی هستند که دانش و مهارت لازم برای انجام کارهای مربوط به رایانه را دارند. صلاحیت تکنولوژیکی برای استفاده از نرم افزار تجزیه و تحلیل حسابرسی ضروری است. به بیان دیگر غیرممکن است که از تجزیه و تحلیل حسابرسی بطور مناسب و بدون حمایت از منابع فنی و پرسنل ذیصلاح استفاده شود، که عدم وجود این ابزار مانعی برای اجرای ابزار و تکنیک های حسابرسی به کمک رایانه است (مهزان و لایر، ۲۰۰۸؛ واسارلی و همکاران، ۲۰۱۲). همانطور که تحقیقات قبلی نشان می دهد که صلاحیت فناوری پیش شرط لازم برای اتخاذ نوآوری در فن آوری است (لین و

42 Swanson

43 Tornatzky et al.,

44 DOI theory

45 Oliveira and Martins

46 Janvrin et al.

47 Vasarhelyi and Alles

همکاران، ۲۰۰۷)؛ انتظار می رود که بخش های حسابرسان داخلی با صلاحیت تکنولوژیکی بیشتر، آمادگی بیشتری برای اتخاذ نوآوری در فناوری و استفاده از آن در حسابرسی داخلی را داشته باشند.

پشتیبانی مدیریت

حمایت مدیریت یا تعهد مدیریت، مقداری است که مدیریت یک شرکت در نوآوری فناوری سرمایه گذاری می کند. ادبیات مدیریت نشان می دهد که حمایت در سطح عالی مدیریت نقش کلیدی در موفقیت تقریباً همه برنامه های یک سازمان دارد (کوهن و سایاگ، ۲۰۱۰). تجزیه و تحلیل حسابرسی نیز از این قاعده مستثنی نیست. تجزیه و تحلیل حسابرسی نیاز به مدیریت دارد تا منابع را به خرید نرم افزار تحلیلی، اجرای خدمات تعمیر و نگهداری و آموزش حسابرسان اختصاص دهد.

اندازه شرکت

ادبیات قبلی در مورد تأثیر اندازه شرکت در پذیرش نوآوری بحث کرده است (هانان و مک داول^{۴۸}، ۱۹۸۴؛ آسک و اودرتج^{۴۹}، ۱۹۸۷؛ کوهن و کلپر^{۵۰}، ۱۹۹۶). ارتباط بین اندازه بنگاه و انتشار نوآوری بستگی به تعریف اندازه، عدم اطمینان محیطی و تمرکز روی نوآوری های فنی دارد (دامن پور، ۱۹۹۶). به طور کلی رابطه مثبتی بین اندازه سازمانی و پذیرش نوآوری فناوری اطلاعات با نوع نوآوری فناوری اطلاعات، نوع سازمان، مرحله پذیرش، دامنه اندازه و نوع اندازه گیری مشاهده می شود (لی و زیا^{۵۱}، ۲۰۰۶). با این وجود پیش بینی می شود در شرایط فعلی به دو دلیل تأثیر مثبتی در استفاده از تحلیل های حسابرسی داشته باشد. اول، بنگاه های بزرگ تمایل دارند منابع بیشتری را برای تسهیل روند اتخاذ تصمیم در اختیار داشته باشند. یک بررسی در زمینه تحلیل حسابرسی نشان داد که هزینه نرم افزار و آموزش یکی از دلایل اصلی استفاده محدود از ابزارهای فناوری ممیزی است (لی و همکاران، ۲۰۱۸). شرکتهای بزرگ معمولاً منابع مالی کافی برای خرید نرم افزارهای پیشرفته و همچنین خدمات آموزش و نگهداری دارند، در حالی که بنگاههای کوچک فقط ممکن است قادر به عملکردهای اساسی و دوره های آموزشی محدود باشند. دوم، بطور متوسط، بنگاههای بزرگتر نسبت به بنگاههای کوچکتر معاملات و رویه های بیشتری دارند که باید مورد بازرسی قرار گیرند. بنابراین، استفاده از آنالیزهای حسابرسی برای شرکتهای بزرگتر مشهود است.

پشتیبانی حرفه ای

حسابرسان با وجود پشتیبانی حرفه ای به راحتی علاوه بر دسترسی به اطلاعات، می توانند تجزیه تحلیل اطلاعات، مناسب و کافی بودن آن را نیز درک نمایند، لی و هکاران (۲۰۱۸) معتقدند که یک مشکل بزرگ که مانع استفاده از تحلیل های پیشرفته حسابرسی می شود، عدم توانایی در به دست آوردن پشتیبانی به موقع حرفه ای است. ندوبیسی و همکاران^{۵۲} (۲۰۰۳) دریافتند که در صورت وجود پشتیبانی فنی حرفه ای، سیستم ها موفق تر عمل می کنند. اطلاعات مربوط به ویژگی ها و محصولات جدید همچنین می تواند درک کاربر از نرم افزار را نیز تقویت کند.

اگرچه فروشندگان نرم افزار تجزیه و تحلیل، کلاسهای آموزش آنلاین و کلاسهای آموزشی در محل را ارائه می دهند، اما هزینه بالا و مدت زمان محدود کلاسهای آموزشی ممکن است مزایای آنها را محدود کرده و ویژگی وظیفه آموزش را محدود کند.

استانداردها

استانداردها افراد را به سمت تجزیه و تحلیل حسابرسی ترغیب می کنند، در حالی که الزامی برای استفاده از تجزیه و تحلیل حسابرسی وجود ندارد. سازمان ها و نهادهای حسابرسی و حرفه ای، حسابرسان داخلی را برای استفاده از حسابرسی مبتنی بر فناوری و سایر تکنیک های تجزیه و تحلیل داده ها ترغیب می کنند. شرکتهایی که در تجارت و صنایع خود با ریسکهای مختلفی

48 Hannan and McDowell

49 Acs and Audretsch

50 Cohen and Klepper

51 Lee and Xia

52 Ndubisi et al.

روبرو هستند ممکن است برداشت متفاوتی از چگونگی قدرت و تشویق استانداردها در استفاده از آنالیزهای حسابرسی داشته باشند (لی و همکاران، ۲۰۱۸).

سطح نرم‌افزاری و سطح ویژگی در استفاده از روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی

سطح نرم‌افزاری^{۵۳} و سطح ویژگی^{۵۴} استفاده از روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی مسلماً مستقل از یکدیگر نیستند. سان^{۵۵} (۲۰۱۲) و جاسپرسون و همکاران^{۵۶} (۲۰۰۵) هر دو نشان دادند که کاربران پس از اتخاذ سیستم‌های اطلاعاتی، به کشف و اتخاذ ویژگی‌های جدید ادامه می‌دهند. در حالی که در ابتدا کاربران فقط نیاز به تعداد محدودی از ویژگی‌ها را احساس می‌کرد، در نهایت متوجه می‌شوند که به دلیل کسب تجربه بیشتر، مجموعه بزرگتری از ویژگی‌ها لازم است (هیلتز و توروف، ۱۹۸۱). اگرچه استفاده بیشتر از نرم‌افزار ممکن است حسابرسان را در جهت استفاده از مجموعه وسیع‌تری از ابزارهای تحلیلی حسابرسی ترغیب نکند، اما ممکن است به حسابرسان کمک کند تا اعتماد به نفس خود را در استفاده از نرم‌افزار حسابرسی افزایش دهند.

همچنین انتظار می‌رود که مهارت فنی (صلاحیت‌های تکنولوژیکی) و پشتیبان حرفه‌ای در استفاده از تجزیه و تحلیل حسابرسی در سطح ویژگی‌ها تأثیر داشته باشد (لی و همکاران، ۲۰۱۸). از آنجا که استفاده از ابزارهای پیشرفته تجزیه و تحلیل حسابرسی دشوارتر است و نیاز به تخصص بیشتری دارند، پشتیبانی فنی تأثیر مستقیمی در پیشبرد مهارت تحلیلی حسابرسی خواهد داشت. به عنوان مثال، واسارلی و همکاران (۲۰۱۲) با مدیران حسابرسی داخلی مصاحبه کرد و دریافت که آموزش در ارائه به کارکنان با اطلاعات تکنولوژیکی قوی ضروری است. به همین ترتیب، صلاحیت‌های تکنولوژیکی اساس استفاده از تکنیک‌های پیشرفته تحلیلی حسابرسی است. شرکتهایی که دارای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات به روز و متخصصان ماهر فناوری اطلاعات هستند این توانایی را دارند و به احتمال زیاد تجزیه و تحلیل حسابرسی پیشرفته را انجام می‌دهند، در حالی که افراد با صلاحیت تکنولوژیکی پایین فقط ممکن است قادر به استفاده از ابزارهای اصلی تحلیل حسابرسی باشند.

بهبود عملکرد حسابرسان داخلی

نرم‌افزار حسابرسی در تسهیل ارائه خدمات حسابرسی نقش مهمی دارد بطوری که حسابرسی می‌تواند در سطح وسیعی انجام شود، اما در میزان فعالیت حسابرسان صرفه جویی گردد همچنین می‌تواند اظهارات غلط یا کلاهبرداری را کشف کند که در غیر این صورت کشف نمی‌شود و افزایش کارایی و اثربخشی فرایند حسابرسی را به دنبال دارد بعلاوه، به حسابرسان این امکان را می‌دهد که نه تنها حسابرسی مکرر در شرکتهای پرریسک را انجام دهند، بلکه قابلیت اطمینان بالایی در نتایج حسابرسی را داشته باشند. به طور مشابه، اگر حسابرسان داخلی در استفاده از ابزارهای مختلف تحلیل ممیزی مهارت داشته باشند، احتمال یافتن ناهنجاری‌ها افزایش می‌یابد و منجر به بهبود عملکرد حسابرسی داخلی می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود با استفاده از تحلیل‌های حسابرسی، کارایی حسابرسی، اثربخشی و توانایی شناسایی استثناهای بیشتر، بهبود یابد.

۳- مدل مفهومی پژوهش

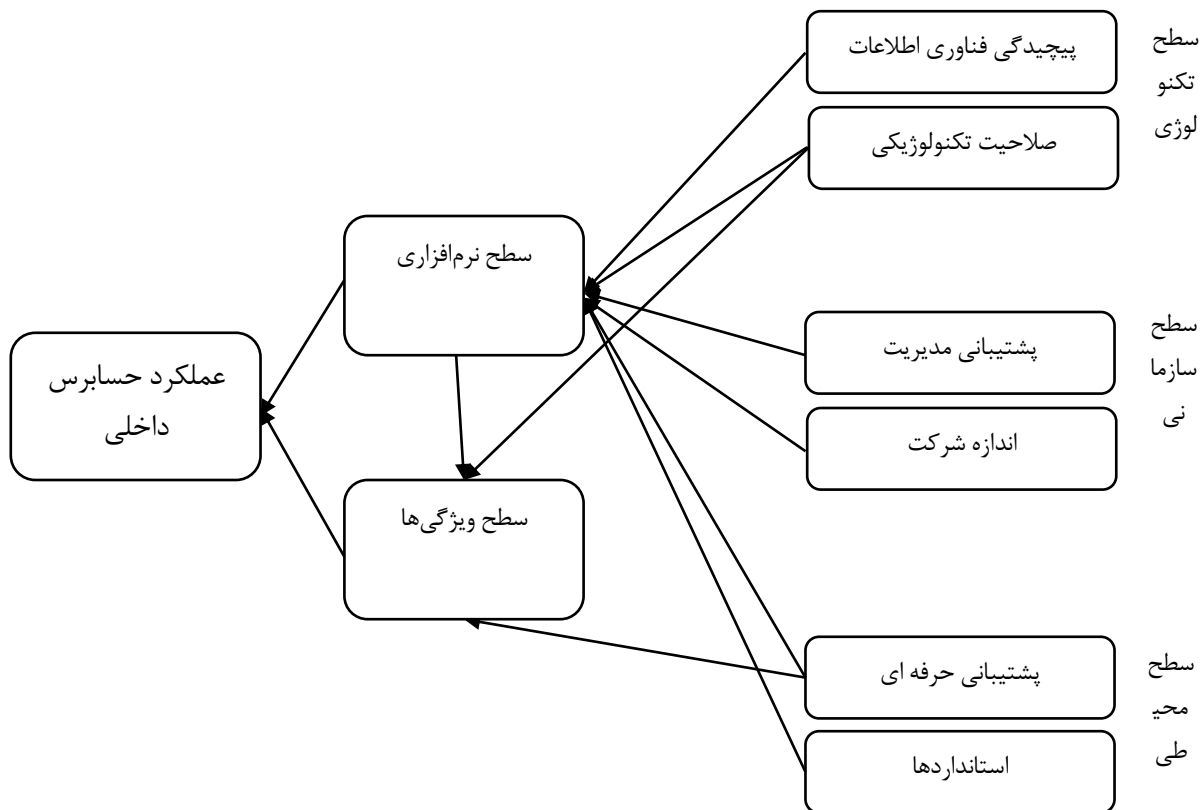
بر اساس مدل TOE و همچنین بر اساس مطالعات لی و همکاران (۲۰۱۸) مدل مفهومی برای ارزیابی و استفاده از رویکرد تحلیلی حسابرسان داخلی بر اساس شکل ۱، بکار گرفته می‌شود. در این مدل سطح تکنولوژی، سازمانی و محیطی به عنوان عوامل مدل TOE با تأثیر بر سطح نرم‌افزاری و ویژگی‌ها در نهایت می‌تواند به بهبود عملکرد حسابرسی داخلی کمک نماید.

53 Application-level Usage

54 Feature-level Usage

55 Sun

56 Jaspersen et al.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

۴- فرضیه‌های پژوهش

بر اساس مبانی نظری ارائه شده، فرضیات پژوهش به شرح زیر مطرح می‌شود:

فرضیه ۱: پیچیدگی سیستم‌های فناوری اطلاعات با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۲: بهره‌مندی شرکت از خدمات توسعه و پشتیبانی فناوری اطلاعات (صلاحیت تکنولوژیکی) با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۳: دانش و حمایت مدیریت از روش‌های حسابرسی نوین با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۴: دسترسی به منابع مالی (اندازه شرکت) با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۵: وجود پشتیبان حرفه‌ای با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۶: سطح بالاتر تشویق به استفاده از استانداردهای حسابرسی با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۷: بهره‌مندی شرکت از خدمات توسعه و پشتیبانی فناوری اطلاعات با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح ویژگی‌ها رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۸: وجود پشتیبان حرفه‌ای با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح ویژگی‌ها رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۹: شرکت‌هایی با سطح نرم‌افزاری بالاتر به سطح ویژگی‌های بالاتری نیز در بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی دست می‌یابند.

فرضیه ۱۰: سطح نرم‌افزارهای بالاتر در شرکت، با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی رابطه مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه ۱۱: سطح ویژگی‌های بالاتر در شرکت، با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابرسی داخلی رابطه مستقیم و معناداری دارد.

۵- روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ جهت‌گیری‌های پژوهش کاربردی، از لحاظ هدف، توصیفی و همبستگی، از لحاظ استراتژی‌های پژوهش، پیمایشی و از لحاظ ماهیت، علی است. برای جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه‌ای) استفاده شده است. پرسشنامه طراحی شده شامل یک مقدمه و یک بخش کلی است. این بخش شامل ۳۰ سوال است. در جدول ۱، سوالات به تفکیک هر سازه مطرح شده است. در همین راستا سوالات بر اساس طیف لیکرت پنج گزینه‌ای خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) برای سنجش نظر پاسخ‌دهندگان استفاده شده است. همچنین در تحقیق حاضر جامعه آماری موردنظر، شامل حسابرسان داخلی شرکت‌های مختلف هستند. داده‌های پرسشنامه بر اساس تعداد حداکثر نمونه در دسترس و در ابتدای سال ۱۳۹۸ جمع‌آوری شد. در این راستا پس از توزیع ۹۲ پرسشنامه، ۸۷ پرسشنامه برگشت داده شد. به منظور بررسی پاسخنامه‌ها و بررسی یافته‌های آماری، ابتدا میزان پایایی پرسشنامه‌ها که بر اساس آلفای کرونباخ با استفاده از نرم افزار SPSS23، محاسبه گردید که مقدار آلفای کرونباخ کل ۰/۹۳۴ گزارش شده است. در این پژوهش به منظور تعیین روایی پرسشنامه از روش روایی محتوا استفاده شده است. همچنین بدلیل آنکه مبنای اصلی پرسشنامه طراحی شده، پرسشنامه لی و همکاران (۲۰۱۸) است، لذا از این حیث نیز روایی پرسشنامه تأیید می‌شود. پس از مرور ادبیات موضوعی با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده به تحلیل استنباطی و بررسی آزمون‌های سازگاری و خوبی برازش مدل پژوهش با استفاده از نرم افزار SmartPLS2 و بر اساس الگوهای معادلات ساختاری پرداخته می‌شود. در روش PLS، برای برازش مدل‌های معادلات ساختاری آزمون‌های پایایی شاخص (آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی)، روایی (همگرا و واگرا) (هولان^{۵۷}، ۱۹۹۹). و همچنین برای سنجش رابطه بین سازه‌ها در مدل (بخش ساختاری)، اعداد معناداری t محاسبه می‌شود (چن^{۵۸}، ۱۹۹۸).

جدول ۱: تفکیک سوالات پرسشنامه

متغیر	نماد	تعداد سؤال
پیچیدگی فناوری اطلاعات	IT	۳
صلاحیت تکنولوژیکی	TC	۳
پشتیبانی مدیریت	MS	۴
اندازه شرکت	SIZE	۲
پشتیبانی حرفه‌ای	PH	۴
استانداردها	SD	۳

متغیر	نماد	تعداد سؤال
سطح نرم افزاری	AL	۴
سطح ویژگی‌ها	FL	۳
عملکرد حسابرسان داخلی	VL	۴

۶- نتایج

بر اساس هدف اصلی پژوهش و برای محاسبه معیارهای برازش پایایی شاخص، مدل کلی حاوی تمامی سازه‌ها، ابعاد و سؤالات پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS 2 اجرا شد که نتایج حاوی ضرایب استاندارد شده در جدول (۲) آمده است. همان‌گونه که در این جدول مشخص است، اولین معیار پایایی شاخص، ضرایب بارهای عاملی سؤالات (معیار اول) می‌باشد که در مورد تمامی سؤالات ضریب بالاتر از ۰/۴ می‌باشد. همچنین، تمامی گویه‌ها در جهت مثبت بر شاخص‌های موردنظر اثرگذار بوده‌اند.

جدول ۲: ضرایب اصلاح‌شده بار عاملی

سازه	گویه‌های مورد بررسی	نماد	ضرایب بار عاملی
پیچیدگی فناوری اطلاعات	میزان استفاده از فناوری اطلاعات در مشاغل اصلی شرکت	IT1	۰.۸۵۸
	نقش استفاده از معاملات مبتنی بر رایانه بر زمان و هزینه نیروی کار در تعامل حسابرسان	IT2	۰.۸۶۰
	استفاده از معاملات مبتنی بر رایانه، در گسترش دامنه حسابرسان	IT3	۰.۸۶۴
صلاحیت تکنولوژیکی	تعداد رایانه‌های ثبت شده در بخش حسابرسان داخلی	TC1	۰.۸۴۷
	استفاده حسابرسان، حداقل از یک راه حل نرم افزاری تحلیلی حسابرسان	TC2	۰.۹۰۳
	تعداد ثبت حسابرسان فناوری اطلاعات (IT)، در شرکت	TC3	۰.۸۳۴
پشتیبانی مدیریت	پشتیبانی مدیریت از رویکرد تحلیلی در حسابرسان	MS1	۰.۹۰۹
	حمایت و پشتیبانی مدیریت برای تأمین اعتبار / تأیید خرید یک نرم افزار حسابرسان	MS2	۰.۹۲۰
	حمایت مالی مدیریت برای برگزاری کلاس‌های آموزش نرم افزار	MS3	۰.۸۳۳
	پشتیبانی مدیریت از لحاظ مالی در صورت نیاز به نگهداری نرم افزار	MS4	۰.۸۶۷
اندازه شرکت	تعداد کل کارمندان شرکت در زمینه حسابرسان	SIZE 1	۰.۹۵۴
	منابع مالی شرکت برای خرید نرم‌افزارهای پیشرفته	SIZE 2	۰.۹۰۴
پشتیبانی حرفه ای	میزان تناسب هزینه‌های حضور در کلاس آموزشی با سطح یادگیری	PH1	۰.۸۴۳
	میزان متناسب مطالب موجود در کلاسهای آموزشی، با نیازهای حرفه ای	PH2	۰.۸۵۸
	میزان برخورداری به موقع از پشتیبانی حرفه ای	PH3	۰.۹۰۱
	میزان مفید بودن پشتیبانی حرفه ای در توسعه دانش، در استفاده از نرم افزار حسابرسان	PH4	۰.۷۵۹
استانداردها	میزان تشویق استانداردها برای استفاده از روشهای مختلف تحلیلی جهت تشخیص سوء استفاده	SD1	۰.۸۷۷
	میزان راهنمایی انجمن حسابداران رسمی در مورد چگونگی استفاده از ابزارهای تجزیه و تحلیل حسابرسان در مراحل حسابرسان	SD2	۰.۸۵۵
	میزان تشویق استانداردها برای استفاده از روشهای پیشرفته تحلیلی جهت تقویت قابلیت اطمینان عملکرد حسابرسان داخلی	SD3	۰.۸۳۱
سطح نرم افزاری	بکارگیری حسابرسان تحلیلی مبتنی بر رایانه به عنوان مکمل عملکرد حسابرسان	AL1	۰.۸۵۷
	بکارگیری حسابرسان تحلیلی مبتنی بر رایانه در انجام امور	AL2	۰.۹۰۰
	اهمیت حسابرسان تحلیلی مبتنی بر رایانه به عنوان پایه‌های عملکرد حسابرسان	AL3	۰.۸۷۶

۰.۸۱۱	AL4	میزان استفاده از حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه	
۰.۸۵۸	FL1	حفظ استقلال و جایگاه سازمانی از جمله صلاحیت حرفه‌ای و اخلاقی	سطح ویژگی‌ها
۰.۸۹۷	FL2	میزان چشم انداز آتی و درک ویژگی‌های کسب و کار	
۰.۸۶۴	FL3	میزان فراهم بودن شرایط بهبود در قدرت تصمیم‌گیری و مهارت‌های اجتماعی	
۰.۸۸۱	VL1	توانایی بهبود در شناسایی استثنائات با استفاده از رویکرد تحلیلی در حسابرسی	عملکرد حسابرسی داخلی
۰.۸۹۲	VL2	میزان بهبود کارایی حسابرسی با استفاده از رویکرد تحلیلی در حسابرسی	
۰.۸۶۶	VL3	استفاده از رویکرد تحلیلی در حسابرسی در بهبود اثرگذاری حسابرسی	
۰.۹۲۰	VL4	بهبود احتمال بروز خطاهای ناخواسته با بکارگیری رویکرد تحلیلی در حسابرسی	

برای بررسی معیار دوم و سوم (آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی) نتایج مربوطه، در مورد سازه‌های اصلی مدل در جدول ۳، آورده شده است. بر اساس نتایج آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی شاخص‌های اصلی پژوهش مشاهده می‌شود که مقادیر موردنظر برای هر دو شاخص و برای تمامی سازه‌های پژوهش بالاتر از $0/7$ (حداقل سطح قابل قبول) می‌باشد. بالاتر شدن آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی از $0/7$ در مورد سازه‌های پژوهش، تأییدکننده پایایی شاخص مناسب مدل است. روایی همگرا دومین معیاری است که برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری در روش PLS به کار برده می‌شود. بر اساس نتایج جدول ۱، مشاهده می‌شود که تمامی مقادیر AVE از $0/4$ بیشترند. لذا در مجموع روایی همگرای مناسب برای تمامی متغیرهای پنهان مدل وجود دارد.

جدول ۳: بررسی پایایی و روایی همگرای شاخص‌های مدل پژوهش

ابعاد مدل پژوهش	نماد	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)	AVE
پسچیدگی فناوری اطلاعات	IT	۰.۸۲۹	۰.۸۹۶	۰.۷۴۱
صلاحیت تکنولوژیکی	TC	۰.۸۲۷	۰.۸۹۷	۰.۷۴۳
پشتیبانی مدیریت	MS	۰.۹۰۷	۰.۹۳۴	۰.۷۸۰
اندازه شرکت	SIZE	۰.۸۴۷	۰.۹۲۷	۰.۸۶۴
پشتیبانی حرفه ای	PH	۰.۸۶۲	۰.۹۰۷	۰.۷۰۹
استانداردها	SD	۰.۸۱۶	۰.۸۹۰	۰.۷۳۰
سطح نرم افزاری	AL	۰.۸۸۵	۰.۹۲۰	۰.۷۴۳
سطح ویژگی‌ها	FL	۰.۸۴۵	۰.۹۰۶	۰.۷۶۳
عملکرد حسابرسی داخلی	VL	۰.۹۱۲	۰.۹۳۸	۰.۷۹۲

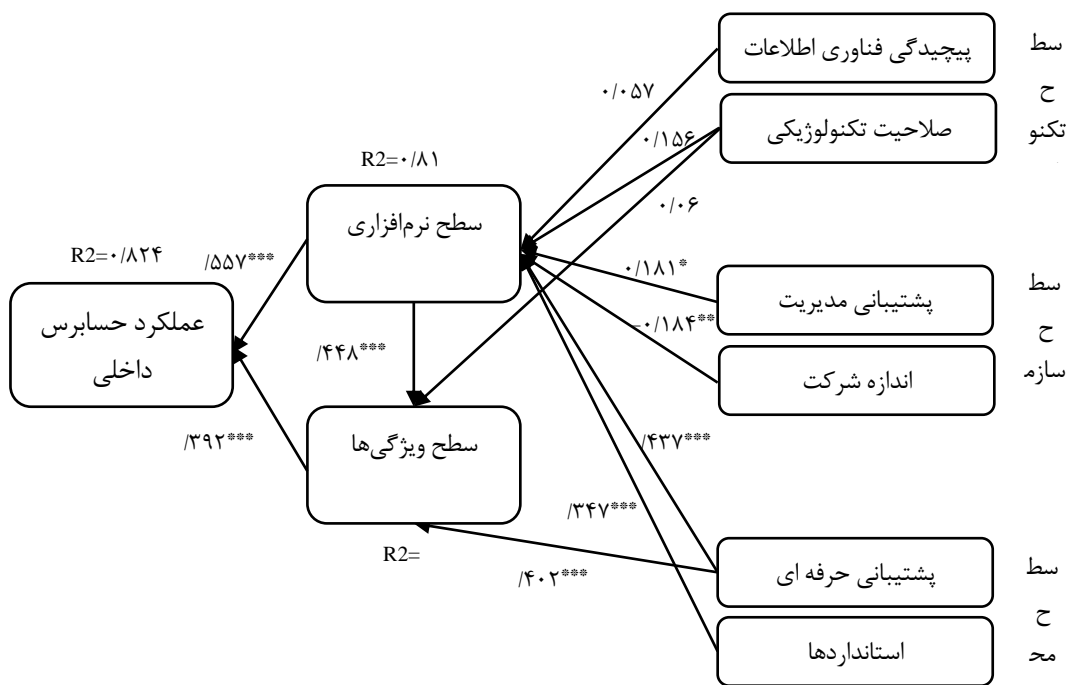
روایی واگرا سومین معیار سنجش برازش مدل‌های اندازه‌گیری در روش PLS است. روایی واگرا میزان تفاوت بین شاخص‌های یک سازه را با شاخص‌های سازه‌های دیگر در مدل مقایسه می‌کند. همچنین میزان رابطه یک سازه با شاخص‌هایش در مقایسه رابطه آن با سایر سازه‌ها را نیز نشان می‌دهد. ماتریس بررسی روایی واگرا در مورد سازه‌های پژوهش حاضر در جدول ۲ و بر اساس روش فورنل و لارکر آورده شده است. همان‌گونه که از ماتریس ارائه‌شده در جدول ۴، مشخص می‌باشد، جذر AVE هر سازه (مقادیر قطر اصلی) از ضرایب همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر (مقادیر هم سطر و هم ستون) بیشتر شده است که این مطلب حاکی از قابل قبول بودن روایی واگرای سازه‌ها می‌باشد.

جدول ۴: مقایسه جذر AVE هر سازه با مقادیر ضرایب همبستگی بین سازه‌ها (روایی واگرا)

سازه‌ها	AL	FL	IT	MS	PH	SD	SIZE	TC	VL
AL	۰.۸۶۲								

0.873	0.822	FL
0.861	0.662	IT
0.883	0.566	MS
0.842	0.831	PH
0.855	0.832	SD
0.929	0.451	SIZE
0.862	0.653	TC
0.890	0.840	VL

در رابطه با بررسی مدل ساختاری با توجه به اینکه آزمون های مربوط به مدل های اندازه گیری بیانگر قابل قبول بودن مدل های مورد نظر است. لذا مدل ساختاری پژوهش برآورد گردید. در همین راستا ابتدایی ترین معیار برای سنجش رابطه ی بین سازه ها در مدل (بخش ساختاری)، اعداد معناداری t است. همچنین ضریب تعیین (R^2) بیانگر میزان توضیح دهندگی مدل های ساختاری است در شکل ۲، نتایج برآورد مدل ساختاری قابل مشاهده است. علاوه بر این در جدول ۵ نیز ضرایب معناداری و آماره t برای هر یک از مسیرهای میان سازه های پژوهش آورده شده است.



شکل ۲: مدل ساختاری پژوهش

*** و ** و * به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۹۹ درصد، ۹۵ درصد و ۹۰ درصد.

جدول ۵: ضرایب معناداری مدل برای سنجش برازش بخش مدل ساختاری

آماره t	ضریب شاخص	نماد	ابعاد مدل پژوهش
۱.۰۲۱	۰.۰۵۷	IT -> AL	پیچیدگی فناوری اطلاعات -> سطح نرم افزاری
۱.۴۹۹	۰.۱۵۶	TC -> AL	صلاحیت تکنولوژیکی -> سطح نرم افزاری
۱.۸۸۸	۰.۱۸۱	MS -> AL	پشتیبانی مدیریت -> سطح نرم افزاری
۲.۲۱۳	-۰.۱۸۴	SIZE -> AL	اندازه شرکت -> سطح نرم افزاری
۴.۶۶۱	۰.۴۳۷	PH -> AL	پشتیبانی حرفه ای -> سطح نرم افزاری
۳.۱۸۵	۰.۳۴۷	SD -> AL	استانداردها -> سطح نرم افزاری
۰.۷۳۳	۰.۰۶۰	TC -> FL	صلاحیت تکنولوژیکی -> سطح ویژگی‌ها
۳.۵۴۶	۰.۴۰۲	PH -> FL	پشتیبانی حرفه ای -> سطح ویژگی‌ها
۴.۱۹۶	۰.۴۴۸	AL -> FL	سطح نرم افزاری -> سطح ویژگی‌ها
۶.۸۲۳	۰.۵۵۷	AL -> VL	سطح نرم افزاری -> عملکرد حسابرس داخلی
۴.۶۰۵	۰.۳۹۲	FL -> VL	سطح ویژگی‌ها -> عملکرد حسابرس داخلی

مطابق با نتایج ارائه شده در شکل ۲ مشاهده می شود که ضریب تعیین برای سطح نرم افزاری، سطح ویژگی‌ها و همچنین عملکرد حسابرسی داخلی به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۷۲۶ و ۰/۸۲۴ است. که به طور مثال ضریب تعیین ۰/۸۲۴، بیانگر آن است که ۸۲/۴ درصد از تغییرات عملکرد حسابرسی داخلی توسط عوامل تکنولوژی، سازمانی و محیطی و همچنین سطح نرم افزاری و سطح ویژگی‌ها توضیح داده می شود. با توجه به مقادیر ضریب تعیین می توان بیان کرد که مدل های ساختاری دارای برازش قوی هستند.

بر اساس نتایج جدول ۵ و همچنین بر اساس آنچه در شکل ۲، مشاهده می شود، ضریب مسیر پیچیدگی فناوری اطلاعات و صلاحیت تکنولوژیکی بر سطح نرم افزاری به ترتیب ۰/۰۵۷ و ۰/۱۵۶ است. این ضرایب بر اساس آماره t در هیچ یک از سطوح آماری معنادار نیست. بنابراین می توان چنین بیان کرد که پیچیدگی سیستم های فناوری اطلاعات با بکارگیری روش های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم افزاری رابطه ندارد. همچنین بهره مندی شرکت از خدمات توسعه و پشتیبانی فناوری اطلاعات (صلاحیت تکنولوژیکی) نمیتواند بر بکارگیری روش های تحلیلی در حسابرسی داخلی اثرگذار باشد. بنابراین در حالت کلی سطح تکنولوژی بر افزایش سطح بکارگیری نرم افزارها در حسابداری تحلیلی تأثیر ندارد.

نتایج نشان می دهد که پشتیبانی مدیریت باعث افزایش بکارگیری حسابداری تحلیلی مبتنی بر رایانه (سطح نرم افزاری) خواهد شد. در واقع باید چنین بیان کرد که دانش و حمایت مدیریت از روش های حسابرسی نوین با بکارگیری روش های تحلیلی در حسابرسی داخلی از طریق بهبود سطح نرم افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد. و باعث افزایش حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه خواهد شد.

اما نتایج نشان می دهد که افزایش اندازه شرکت باعث کاهش استفاده از حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه می شود چرا که ضریب مسیر ۰/۱۸۴- است و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنادار است. در واقع باید چنین بیان کرد که در شرکت های بزرگتر، بکارگیری روش های حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه کمتر از شرکت های کوچک اهمیت دارد. بر خلاف انتظارات منفی شدن ارتباط بیانگر آن است که در شرکت های بزرگ اصولاً هزینه های حسابرسی در کنار سایر هزینه های شرکت اهمیت بالایی ندارد که شرکت بخواهد با بکارگیری رویکردهای تحلیلی مبتنی بر رایانه نسبت به کاهش هزینه ها مبادرت ورزد.

در راستای بررسی نقش پشتیبانی حرفه ای و استانداردها در بکارگیری رویکرد تحلیلی مبتنی بر افزایش سطح نرم افزارها مشاهده می شود که ضریب مسیر پشتیبانی حرفه ای و استانداردها بر سطح نرم افزاری به ترتیب ۰/۴۳۷ و ۰/۳۴۷ است. این ضرایب بر

اساس آماره t در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار شده است. لذا می‌توان بیان کرد که وجود پشتیبان حرفه‌ای و سطح بالاتر تشویق به استفاده از استانداردهای حسابداری با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابداری داخلی از طریق بهبود سطح نرم‌افزاری رابطه مستقیم و معناداری دارد. بنابراین در حالت کلی می‌توان چنین بیان داشت که حسابداری تحلیلی مبتنی بر بکارگیری نرم افزار بیشترین تأثیرات خود را از عوامل محیطی می‌پذیرد.

علاوه بر تأثیر عوامل مختلف بر حسابداری تحلیلی مبتنی بر نرم افزار، بر اساس مدل ساختاری و بر اساس آنچه در مبانی نظری پژوهش بدان اشاره شد، نقش صلاحیت تکنولوژیکی و پشتیبان حرفه‌ای بر اساس بکارگیری رویکرد تحلیلی در بهبود سطح ویژگی‌های حسابرسان داخلی نیز بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که وجود پشتیبان حرفه‌ای با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابداری داخلی از طریق بهبود سطح ویژگی‌ها رابطه مستقیم و معناداری دارد. چرا که ضریب مسیر مورد نظر $0/402$ بوده و در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار است. اما بهره‌مندی شرکت از خدمات توسعه و پشتیبانی فناوری اطلاعات با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابداری داخلی از طریق بهبود سطح ویژگی‌ها رابطه ندارد.

نتایج نشان می‌دهد که بهبود در سطح نرم‌افزاری منجر به بهبود سطح ویژگی‌ها خواهد شد و می‌توان بیان کرد که شرکت‌هایی با سطح نرم‌افزاری بالاتر به سطح ویژگی‌های بالاتری نیز در بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابداری داخلی دست می‌یابند. همچنین بهبود در هر دو سطح نرم‌افزاری و سطح ویژگی‌ها به افزایش عملکرد حسابرسان داخلی منتج خواهد شد. بنابراین می‌توان بیان کرد که سطح نرم‌افزارهای بالاتر و سطح ویژگی‌های بالاتر در شرکت، با بکارگیری روش‌های تحلیلی در حسابداری داخلی رابطه مستقیم و معناداری دارد.

پس از بررسی مدل ساختاری و مدل‌های اندازه‌گیری پژوهش در جدول ۶، نتایج آزمون کیفیت مدل‌های اندازه‌گیری، مدل‌های ساختاری و آزمون کیفیت کلی مدل پژوهش آورده شده است.

جدول ۶: مقادیر حاصل از آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری و آزمون کیفیت کل

ابعاد	نماد	کیفیت مدل اندازه‌گیری	کیفیت مدل ساختاری	کیفیت کل (GOF)
پیچیدگی فناوری اطلاعات	IT	۰.۴۶۵	-	-
صلاحیت تکنولوژیکی	TC	۰.۴۷۱	-	-
پشتیبانی مدیریت	MS	۰.۶۱۵	-	-
اندازه شرکت	SIZE	۰.۴۸۶	-	-
پشتیبانی حرفه‌ای	PH	۰.۵۱۰	-	-
استانداردها	SD	۰.۴۳۹	-	-
سطح نرم‌افزاری	AL	۰.۵۵۵	۰.۵۴۹	۰.۶۶۷
سطح ویژگی‌ها	FL	۰.۴۹۶	۰.۵۳۷	۰.۶۲۴
عملکرد حسابرسان داخلی	VL	۰.۶۳۵	۰.۶۳۸	۰.۷۲۵

همانگونه که در جدول ۶، مشخص است، کلیه مقادیر کیفیت مدل اندازه‌گیری ($Q2$) به ازای تمام متغیرها مثبت‌اند. همچنین تمامی مقادیر موردنظر بالاتر از $0/35$ می‌باشد که نشان‌دهنده برازش قابل قبول و قوی مدل‌های اندازه‌گیری است. برای مدل‌های ساختاری نیز نتایج آزمون کیفیت بیشتر از سطح $0/35$ است که نشان‌دهنده برازش قوی مدل‌های ساختاری پژوهش است. در

نهایت آزمون سوم و آخر جهت بررسی برازش کل مدل، آزمون کیفیت کل بوده است. نتایج جدول ۶، نشان می‌دهد که مدل پژوهش در حالت کلی نیز دارای کیفیت قوی است، چراکه مقادیر GOF بیشتر از ۰/۳۶ می‌باشد.

۷- جمع‌بندی و تفسیر نتایج

کاربرد تجزیه و تحلیل در حوزه حسابداری که به عنوان حسابداری تحلیلی شناخته می‌شود، همواره در مطالعات گذشته مورد تاکید بوده است. این امر دو مزیت عمده دارد. اولاً حسابرسان داخلی با بکارگیری حسابداری تحلیلی به انجام وظایف بسیار گسترده تری نسبت به حسابرسان مستقل می‌پردازند. در ثانی حسابرسان داخلی معمولاً دسترسی بیشتری به داده های حسابداری صاحبکار دارند که از طریق این اطلاعات و با کاربرد حسابداری تحلیلی می‌توانند در راستای تشخیص سریع ناهنجاری و تقلب اقدام نمایند. در همین راستا با توجه به مسایل مطرح شده هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی عوامل موثر بر بکارگیری رویکرد تحلیلی در حسابداری داخلی بوده است. بر اساس مسایل مطرح شده باید گفت که حسابرسان داخلی اگر چه از آگاهی فزاینده ای درباره اهمیت و ارزش حسابداری تحلیلی برخوردارند لیکن تحقیقات پیشین نشان می‌دهند که استفاده از حسابداری تحلیلی کمتر از حد انتظار بوده است. در این مطالعه از چارچوب فناوری - سازمان - محیط، استفاده شد. این چارچوب، نه تنها برای شناسایی و بررسی عوامل موجود در سطح سازمانی بهره می‌برد بلکه از حسابداری تحلیلی برای بهبود عملکرد فرآیند حسابداری داخلی نیز استفاده می‌نماید.

بر اساس نتایج مشاهده شد که عوامل تکنولوژیکی نمی‌تواند موجب بهبود سطح نرم افزاری و همچنین صلاحیت تکنولوژیکی نمی‌تواند باعث ارتقاء سطح ویژگی‌های حسابرسان داخلی شود. در همین راستا اگرچه نتایج بر خلاف انتظار بوده است، اما می‌توان چنین بیان کرد که پیچیده فناوری اطلاعات یک شرکت ممکن است فشار زیادی را برای حسابرسان وارد کند تا مسائل پیچیده و خاص معاملات تجاری را بفهمد و همین مساله باعث امتناع از بکارگیری حسابداری تحلیلی مبتنی بر رایانه شود. همچنین اگرچه زیرساختهای فناوری اطلاعات می‌تواند برای تسهیل پذیرش فناوری مورد استفاده قرار گیرد و صلاحیت فناوری پیش شرط لازم برای اتخاذ نوآوری در فن آوری است اما شاید دلیلی بر افزایش بکارگیری سطح نرم افزاری در حسابداری تحلیلی نباشد. بطوری که لی و همکاران (۲۰۱۸) نیز نشان دادند که پیچیدگی فناوری اطلاعات با سطح نرم افزاری ارتباط معناداری ندارد. در همین راستا تشویق به استفاده از فناوری اطلاعات در مشاغل اصلی شرکت و اهمیت آن در کاهش هزینه و گسترش دامنه حسابداری و همچنین گسترش زیرساخت های تکنولوژیکی شاید بتواند بمرور زمان و با آشنایی بیشتر با نرم افزارهای حسابداری تحلیلی، از سطح پیچیدگی فناوری اطلاعات کاسته شود و بتواند بر کاربرد رایانه در حسابداری تحلیلی موثر واقع گردد.

پشتیبانی مدیریتی نیز باعث بهبود سطح نرم افزاری می‌شود. بطوری که کوهن و سایاگ (۲۰۱۰)، بیان کردند که حمایت در سطح عالی مدیریت نقش کلیدی در موفقیت تقریباً همه برنامه های یک سازمان دارد. همچنین باید گفت که تجزیه و تحلیل حسابداری نیاز به مدیریت دارد تا منابع را به خرید نرم افزار تحلیلی، اجرای خدمات تعمیر و نگهداری و آموزش حسابرسان اختصاص دهد. اما اندازه شرکت نمی‌تواند باعث افزایش سطح نرم افزاری در حسابداری تحلیلی شود. یکی از دلایل این امر می‌تواند این باشد که این مطالعه بیشتر روی کلیت اندازه شرکت بر استفاده از تحلیل های حسابداری بخش های حسابداری داخلی متمرکز است. لی و شیا (۲۰۰۶)، نیز به همین مساله اشاره نمودند. دلیل دیگر می‌تواند این باشد که نرم افزار آنالیز حسابداری حتی برای شرکت های کوچک مقرون به صرفه به نظر می‌رسد و بعضاً در شرکت های با مقیاس کوچک بدلیل آنکه کاهش هزینه ها اهمیت بالاتری دارد، بیشتر مورد توجه است. لذا پشتیبانی مدیریتی، تأمین اعتبار برای خرید یک نرم افزار حسابداری، برگزاری کلاس های آموزش نرم افزار و عواملی از این دست می‌تواند به بهبود سطح نرم افزاری در حسابداری داخلی بیانجامد و در نهایت افزایش عملکرد حسابداری داخلی را در پی داشته باشد.

پشتیبانی حرفه ای و استانداردها باعث بهبود سطح نرم افزاری خواهد شد. همچنین پشتیبانی حرفه ای بهبود سطح ویژگی ها را نیز در پی خواهد داشت. حسابرسان با وجود پشتیبانی حرفه ای به راحتی علاوه بر دسترسی به اطلاعات، می‌توانند تجزیه تحلیل

اطلاعات، مناسب و کافی بودن آن را نیز درک نمایند. همچنین استانداردها افراد را به سمت تجزیه و تحلیل حسابرسی ترغیب می کنند، در حالی که الزامی برای استفاده از تجزیه و تحلیل حسابرسی وجود ندارد. در همین راستا ندویسی و همکاران (۲۰۰۳)، واسارلی و همکاران (۲۰۱۲) و لی و همکاران (۲۰۱۸) نتایجی مشابه نشان دادند. لذا بر اساس نتایج پیشنهاد می شود که با برگزاری کلاسهای آموزشی، متناسب با نیازهای حرفه ای و برخورداری شرکت از پشتیبانی حرفه ای به موقع برای توسعه دانش نرم افزاری حسابرسی، به بهبود سطح نرم افزاری و در نهایت به بهبود عملکرد حسابرسی داخلی کمک نمایند. همچنین به سازمان حسابرسی پیشنهاد می شود که در قوانین و استانداردها، به تشویق هرچه بیشتر حسابرسان داخلی در تحلیل های حسابرسی مبتنی بر نرم افزار مبادرت ورزند.

همانطور که ملاحظه شد، بهبود در سطح نرم افزاری منجر به بهبود سطح ویژگی ها خواهد شد و می توان بیان کرد که شرکتهایی با سطح نرم افزاری بالاتر به سطح ویژگی های بالاتری نیز در بکارگیری روش های تحلیلی در حسابرسی داخلی دست می یابند. لی و همکاران (۲۰۱۸)، سان (۲۰۱۲) و جاسپرسون و همکاران (۲۰۰۵) هر دو نشان دادند که کاربران پس از اتخاذ سیستم های اطلاعاتی، به کشف و اتخاذ ویژگی های جدید ادامه می دهند. در واقع اگرچه استفاده بیشتر از نرم افزار ممکن است حسابرسان را در جهت استفاده از مجموعه وسیع تری از ابزارهای تحلیلی حسابرسی ترغیب نکند، اما ممکن است به حسابرسان کمک کند تا اعتماد به نفس خود را در استفاده از نرم افزار حسابرسی افزایش دهند.

در نهایت بهبود در هر دو سطح نرم افزاری و سطح ویژگی ها به افزایش عملکرد حسابرسان داخلی منتج خواهد شد. بنابراین می توان بیان کرد که سطح نرم افزارهای بالاتر و سطح ویژگی های بالاتر در شرکت، با بکارگیری روش های تحلیلی در حسابرسی داخلی رابطه مستقیم و معناداری دارد و به بهبود عملکرد حسابرسی داخلی منتج خواهد شد. بنابراین پیشنهاد می شود که استفاده از نرم افزار حسابرسی به عنوان مکمل عملکرد حسابرسی مورد توجه سیاستگذاران و سازمان حسابرسی قرار گیرد. همچنین با تشویق به استفاده هر چه بیشتر از حسابرسی تحلیلی مبتنی بر رایانه نه تنها از طریق بهبود استقلال حسابرسان داخلی و کاهش خطای آنها به بهبود عملکرد حسابرسان داخلی کمک کنند بلکه بر اساس پیوند حسابرسی تحلیلی مبتنی بر نرم افزار و عملکرد حسابرسان داخلی نیز به این مهم کمک نمایند.

۸- منابع

آقا کوچکی، عبدالرسول و آرتونیان، آنی. (۱۳۹۷)، درک کاربرد و ارزش تجزیه و تحلیل حسابرسی برای حسابرسان داخلی: رویکرد سازمانی، اولین همایش ملی نگرش های نوین در مدیریت، حسابداری و اقتصاد، رودسر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودسر و املش.

حمزه زاده، رحیم. (۱۳۹۷)، تاثیر درک استفاده و ارزش تحلیل حسابرسی بر رویکرد سازمانی حسابرسان داخلی (مطالعه موردی: دانشگاه علوم پزشکی مازندران)، پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، موسسه آموزش عالی علامه امینی.

درویش، زهرا؛ طالب نیا، قدرت الله؛ وکیلی فرد، حمیدرضا. (۱۳۹۵)، بررسی عوامل مؤثر بر اثر بخشی حسابرسی داخلی در ایران، چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهشهای کاربردی در مدیریت و حسابداری، تهران.

سلیمانی، غلامرضا و ظاهری، ماندانا. (۱۳۹۵)، رتبه بندی عوامل مؤثر بر کیفیت فعالیت حسابرسی داخلی: مدل تحلیل شبکه (ANP)، دانش حسابرسی، سال ۱۸، شماره ۷۱، ۱۴۹-۱۷۵.

عباسپور، اعظم و کنعانی، اکبر. (۱۳۹۸)، درک استفاده و تحلیل داده های حسابرسی برای حسابرسان داخلی با رویکرد سازمانی (مطالعه موردی: سازمان شهرداری های تبریز)، چهارمین کنفرانس ملی در حسابداری، مدیریت و مهندسی مالی با تاکید در پارادایم های منطقه و جهان، تهران.

Ahmi, A., Saidin, S. Z., & Abdullah, A. (2014). IT adoption by internal auditors in public sector: A conceptual study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 164, 591-599.

- American Institute of Certified Public Accountants (AICPA), 2015. Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future. Available at: https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/auditanalytics_lookingtowardfuture.pdf.
- Araj, F.G., 2015. Responding to Fraud Risk. The Institute of Internal Auditors Research Foundation (IIARF), Altamonte Springs, FL. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1137840>.
- Bierstaker, J., Janvrin, D., Lowe, D.J., 2014. What factors influence auditors' use of computer-assisted audit techniques? *Adv. Account.* 30, 67–74.
- Bower, D. Ashby, G. Gerald, K. & Smyk, W. (2002). Incentive mechanisms for project success. *Journal of Management in Engineering*, 18(1), 37-43.
- Braun, R.L., Davis, H.E., 2003. Computer-assisted audit tools and techniques: analysis and perspectives. *Manag. Audit. J.* 18 (9), 725–731.
- Brown-Liburd, H., Issa, H., Lombardi, D., 2015. Behavioral implications of big data's impact on audit judgment and decision making and future research directions. *Account. Horiz.* 29 (2), 451–468.
- Cao, M., Chychyla, R., Stewart, T., 2015. Big data analytics in financial statement audits. *Account. Horiz.* 29 (2), 423–429.
- Carcello, J.V., Eulerich, M., Masli, A., Wood, D.A., 2017. Do Internal Audits Reduce Operating, Financial Reporting, and Compliance Risk.?
- Chin, W. W. (1998). Commentary: Issues and opinion on structural equation modeling.
- Davis Jr., F.D., 1986. A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-user Information Systems: Theory and Results (Doctoral dissertation). Massachusetts Institute of Technology.
- Deloitte, 2016. Internal Audit Analytics: The Journey to 2020, Audit Transformation Through Innovation and Technology. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/risk/us-risk-internal-audit-analytics-pov.pdf>.
- EY, 2014. Big Risks Require Big Data Thinking - Global Forensic Data Analytics Survey 2014. Available at: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Global-](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Global-Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. Journal of marketing research, 382-388.)
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of marketing research*, 382-388.
- Harrison, M.J., Datta, P., 2007. An empirical assessment of user perceptions of feature versus application-level usage. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 20 (1), 21.
- Jans, M., Alles, M., Vasarhelyi, M., 2014. A field study on the use of process mining of event logs as an analytical procedure in auditing. *Account. Rev.* 89 (5), 1751–1773.
- Kim, Y., Vasarhelyi, M.A., 2012. A model to detect potentially fraudulent/abnormal wires of an insurance company: an unsupervised rule-based approach. *J. Emerging Technol. Account.* 9 (1), 95–110.
- Kline, R. B. (2005). *Methodology in the social sciences*.
- KPMG, 2012. Leveraging Data Analytics and Continuous Auditing Processes for Improved Audit Planning, Effectiveness and Efficiency. Available at: <http://www.kpmg.com/US/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/data-analytics-continuous-auditing.pdf>.
- Mahzan, N., Lymer, A., 2014. Examining the adoption of computer-assisted audit tools and techniques: cases of generalized audit software use by internal auditors.

- PWC, 2012. Data Analytics How Data Analytics Can Help Internal Audit Better Understand Risk. Available at: https://www.pwc.com/en_US/us/industry/utilities/publications/assets/pwc-utility-company-internal-audit-data-analytics.pdf.
- Rogers, E.M., 1995. Diffusion of innovations, Fourth Edition. Free Press, New York.
- Rosli, K., Yeow, P.H., Siew, E.G., 2012. Factors influencing audit technology acceptance by audit firms: a new I-TOE adoption framework. *J. Account. Audit. Res. Pract.* 1-11.
- Schneider, G., Dai, J., Janvrin, D., Ajayi, K., Raschke, R.L., 2015. Infer, predict, and assure: accounting opportunities in data analytics. *Account. Horiz.* 29 (3), 719-742.
- Tenenhaus, M., Amato, S., & Esposito Vinzi, V. (2004, June). A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling. In *Proceedings of the XLII SIS scientific meeting*(Vol. 1, pp. 739-742).
- Thiprungsri, S., Vasarhelyi, M.A., 2011. Cluster analysis for anomaly detection in accounting data: an audit approach. *Int. J. Digit. Account. Res.* 11.
- Tornatzky, L.G., Fleischer, M., Chakrabarti, A.K., 1990. *Processes of Technological Innovation*. Lexington Books.
- Vasarhelyi, M.A., Alles, M.G., Kuenkaikaew, S., Littley, J., 2012. The acceptance and adoption of continuous auditing by internal auditors: a micro analysis. *Int. J. Account. Inf. Syst.* 13 (3), 267-281.
- Vasarhelyi, M.A., Alles, M.G., Kuenkaikaew, S., Littley, J., 2012. The acceptance and adoption of continuous auditing by internal auditors: a micro analysis. *Int. J. Account. Inf. Syst.* 13 (3), 267-281.
- Venkatesh, V., Davis, F.D., 2000. A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Manag. Sci.* 46 (2), 186-204.
- Wang, T., Cuthbertson, R., 2014. Eight issues on audit data analytics we would like researched. *J. Inf. Syst.* 29 (1), 155-162.
- Wang, Y. S., Li, H. T., Li, C. R., & Zhang, D. Z. (2016). Factors affecting hotels' adoption of mobile reservation systems: A technology-organization-environment framework. *Tourism Management*, 53, 163-172.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS quarterly*, 177-195.
- Wu, T. H., Huang, S. M., Huang, S. Y., & Yen, D. C. (2017). The effect of competencies, team problem-solving ability, and computer audit activity on internal audit performance. *Information Systems Frontiers*, 19(5), 1133-1148.