

نقش حسابداری در تکنولوژی نانو

فاطمه جمشیدیان^۱

^۱ کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده

نانوتکنولوژی یک فناوری پیشرفته جدید است که در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد. تحقیق حاضر به گونه ای مروری به بررسی ادبیات موضوع پرداخته و موضوعات حسابداری مربوط به پیاده سازی فناوری نانو، به ویژه تغییر ساختار هزینه و راه حل های مورد انتظار برای افزایش هزینه های غیرمستقیم را که نیاز به تخصیص دقیق تری به واحد محصول دارد، تشریح نموده است. همچنین، این مطالعه به بررسی ریسک های حسابداری مورد انتظار آتی برای استفاده از فناوری نانو پرداخته است. در نهایت، این تحقیق مسیر آتی را در جهت مطالعات بیشتر در مورد نانوتکنولوژی و مسائل مختلف حسابداری در آینده روشن نموده است.

واژه های کلیدی: نانوتکنولوژی، حسابداری، هزینه های تولید، بهای تمام شده، ساختار هزینه، ریسک حسابداری

۱. مقدمه

تاکنون شناخته شده است (نانو متر)، طول آن از متر به یک میلیارد می رسد. که برابر با ده برابر واحد اندازه گیری اتمی آنگستروم است. برای نزدیکتر کردن این تعریف به واقعیت؛ مشخص شده است که اندازه نانو حدود ۸۰۰۰۰ برابر قطر مو کوچکتر است، اندازه گلبول های قرمز خون به ۲۰۰۰ نانومتر می رسد و فناوری نانو به عنوان یک اصطلاح نیز به معنای تکنیک های کوچکترین مواد یا فناوری دقیق میکروب ها استفاده می شود. علم نانو مرز جدا شده بین علم مولکولی و سلولی و علم میکرو را در نظر می گیرد.

فناوری نانو را می توان در پیاده سازی اجزا یا ساختارهای نانو در ابزارها و وسایلی که ابعاد نانو دارند، نشان داد.

تحقیقات و مطالعات متعددی در مورد مفهوم و تعریف فناوری نانو انجام شده است. در سال ۱۹۵۹؛ فیزیکدان مشهور ریچارد فوینمن در سخنرانی معروف خود که به موضوع (فضای وسیعی در پایین وجود دارد) در مقابل انجمن فیزیکی آمریکا صحبت کرد و گفت که ماده یا اتم در سطح نانو (قبل از استفاده از این نام) با تعداد کمی از اتم ها در شکل های متفاوتی نسبت به اندازه یا شکل معقول عمل می کنند. وی همچنین به امکان توسعه روشی برای جابجایی اتم ها و مواد اشاره نمود. در مسیر توسعه این فناوری و در این سطوح بسیاری از مفاهیم فیزیکی تغییر خواهد کرد. به عنوان مثال؛ گرانش اهمیت کمتری پیدا می کند و برعکس. ارزش ساختار اتم ها در اتم افزایش می یابد. انتظار می رفت که تحقیقات در مورد توصیف اقلام در سطح نانو نقش منطقی در تغییر آن داشته باشد.

این تلاش توسط دیگران ادامه یافته است، بنابراین لوله های کربنی به عنوان اولین محصولات پیاده سازی فناوری نانو در فرآیند تولید در سال ۱۹۹۱ به دست آمدند. (Dai, Chang, Baek and Lu, 2012) از آن زمان تاکنون، تعدادی از محصولات از طریق فناوری نانو ساخته شده است.

به عنوان نمونه میتوان به پیاده سازی این فناوری در فرآیندهای محصولات دارویی، مواد غذایی، موتورهای ترانزیستوری، دیسک های کامپیوتر و بسیاری از کالاها و خدمات دیگر اشاره نمود. به هر حال، اگرچه استفاده از این محصولات در حال حاضر رایج نیست، امروزه بسیاری از کشورهای شرقی هستند که روی این فناوری سرمایه گذاری می کنند [۳].

پس از آن؛ محققان و دانشمندان در تلاش برای استفاده و توسعه این فناوری بوده اند تا اینکه تولید چندین محصول نانو در کشورهای مدرن امکان پذیر شد.

ما انتظار داریم که فناوری نانو تولید در آینده بیش از پیش توسعه یافته و گسترش یابد که باعث ایجاد یک سری انقلاب های اقتصادی و صنعتی در جهان خواهد شد. مفاهیم نانو تکنولوژی به ذرات با اندازه کمتر از صد نانومتر بستگی دارد که به مواد شخصیت و رفتار جدیدی می بخشد. این به این دلیل است که ذرات

مفاهیم فیزیکی و شیمیایی جدیدی را نشان می دهند که منجر به رفتار جدیدی می شود که بستگی به اندازه ذرات دارد (Dai et al., 2012).

هر زمان که اندازه اقلام به ابعاد اتمی نزدیک شد، آیتم یا ماده به جای قوانین فیزیکی سنتی، تحت قوانین کمی مکانیکی قرار می گیرد. وابستگی رفتار ماده به اندازه آن به ما این توانایی را می دهد که مهندسی ویژگی های آن را کنترل کنیم و در نتیجه، محققان به این نتیجه رسیدند که این مفهوم دارای اثرات فنی بسیار خوبی است که شامل جنبه های فنی متنوع و گسترده ای است که شامل تولید مواد قوی می شود. و مواد سبک، کیفیت بالا، هزینه کمتر، فرآیندهای حمل و نقل، حمل و نگهداری محصولات را کاهش می دهد، زیرا توانایی تولید سریع و بر اساس تقاضای محصولات در هر کارخانه نانویی در سراسر جهان را دارد.

بر اساس مرکز مسئولیت پذیری نانو تکنولوژی، پیاده سازی فناوری نانو در فرآیند تولید نیازمند سه مرحله است. اولین گامی که در دهه ۱۹۹۰ مورد استفاده قرار گرفت، توانایی دستکاری اتم ها بود - یعنی انتخاب آنها و قرار دادن آنها در موقعیت های مورد نیاز.

این توانایی به تولید اقلام اجازه می دهد که هیچ ضایعاتی با کارایی و دقت تقریباً ایده آل نداشته باشند. مرحله دوم، تولید تجهیزات مونتاژ کننده ای خواهد بود که می تواند برای تأثیرگذاری بر اتم ها و مولکول ها برنامه ریزی شود. مونتاژکنندگان یک بازوی رباتیک زیر میکروسکوپی خواهند داشت که توسط کنترل کامپیوتری مدیریت می شود.

این استراتژی مجموعه هایی را در سطح نانو تولید می کند و اتم ها را در محل مناسب خود دفع می کند. در نهایت، گام، ساخت مونتاژگرهای کافی برای تولید کالاهای مصرفی خواهد بود. این امر از طریق استفاده از رپلیکاتورها - اسمبلرهایی که برای ساخت اسمبلرهای اضافی برنامه ریزی شده اند، به دست می آید. ظرفیت توسعه نانو ربات های خود تکراری راه حل مهمی در ایجاد فناوری نانو است.

بر اساس مرکز نانو تکنولوژی مسئول، پیاده سازی فناوری نانو در فرآیند تولید نیازمند سه مرحله است. اولین گامی که در دهه ۱۹۹۰ مورد استفاده قرار گرفت، توانایی دستکاری اتم ها بود - یعنی انتخاب آنها و قرار دادن آنها در موقعیت های مورد نیاز.

این توانایی به تولید اقلام اجازه می دهد که هیچ ضایعاتی با کارایی و دقت تقریباً ایده آل نداشته باشند. مرحله دوم، تولید تجهیزات مونتاژ کننده ای خواهد بود که می تواند برای تأثیرگذاری بر اتم ها و مولکول ها برنامه ریزی شود. مونتاژکنندگان یک بازوی رباتیک زیر میکروسکوپی خواهند داشت که توسط کنترل کامپیوتری مدیریت می شود.

این استراتژی مجموعه‌هایی را در سطح نانو تولید می‌کند و اتم‌ها را در محل مناسب خود دفع می‌کند. در نهایت، گام، ساخت مونتاژگرهای کافی برای تولید کالاهای مصرفی خواهد بود. این امر از طریق استفاده از رپلیکاتورها - اسمبلرهایی که برای ساخت اسمبلرهای اضافی برنامه ریزی شده اند به دست می‌آید. ظرفیت توسعه نانو ربات‌های خود تکراری راه‌حل مهمی در ایجاد فناوری نانو است.

ناظران انتظار دارند که نانوتکنولوژی زندگی ما را در مقیاس وسیع تحت تاثیر قرار دهد، اما نگرانی‌هایی از محیط بالقوه و اثرات بهداشتی نانوتکنولوژی و بکارگیری این فناوری در زمینه‌های نظامی وجود دارد. همچنین اشاره شده است که تامین مالی تحقیقات مرتبط با محیط زیست و اثرات بهداشتی فناوری نانو باید با تامین مالی تحقیقات مرتبط با توسعه این فناوری مطابقت داشته باشد.

باید راه‌های لازم برای مشاهده خطرات جدید بالقوه را بیابد و ایجاد کند و با آن به شیوه‌ای کارآمد مقابله کند تا آینده این فناوری جدید را تضمین کند. اگرچه فناوری نانو کاربردهای اقتصادی زیادی در صنایع مختلف دارد و بسیاری از کشورهای جهان به استفاده از فناوری نانو در صنایع مختلف توجه کرده اند.

در صنعت، کمبود مطالعات در زمینه حسابداری در رابطه با پیاده سازی فناوری نانو در صنعت وجود دارد. نانوتکنولوژی بر بسیاری از مسائل حسابداری تأثیر می‌گذارد و این امر موجب تقویت برخی سیاست ها و سیستم های حسابداری می‌شود. در نتیجه هدف این مطالعه افزایش سطح آگاهی در مورد فناوری نانو در حوزه حسابداری و باز کردن دری برای مطالعات بیشتر در مورد فناوری نانو و مسائل مختلف حسابداری در آینده است.

این مقاله تحقیقاتی بر روی چندین موضوع حسابداری که در مطالعات قبلی ذکر شده و یا کسر شده است از جمله کاهش بهای تمام شده واحد تولیدی و تغییر ساختار بهای تمام شده با افزایش زیاد در بهای تمام شده ثابت و نیازمند تخصیص دقیق به واحد تولیدی می‌باشد. تولید

همچنین مسائل دیگری مانند فرصت‌های شغلی، تامین مالی پروژه‌های نانو و افزایش یا افزایش هزینه آن در اولین بار تاسیس وجود دارد.

این مقاله راه‌حل‌های بالقوه‌ای را برای مسائل و مشکلات حسابداری که شرکت‌های استفاده‌کننده از فناوری نانو با آن مواجه هستند، پیشنهاد کرده است.

مطالعات قبلی در انتظار این بود که در هنگام استفاده از فناوری نانو در صنعت چه اتفاقی بیفتد، اما هیچ راه حلی برای مشکلات احتمالی پیش بینی نکردند و هیچ نظر روشنی ارائه نکردند یا ارائه نکردند. این مطالعه همچنین به عنوان یک مطالعه جدید که بر موضوعات جدید حسابداری مرتبط با فناوری نانو تمرکز دارد و همچنین زمینه را برای مطالعات بیشتر در آینده باز خواهد کرد.

این مقاله شامل پنج بخش است. بخش اول مقدمه بود. بخش زیر مرور ادبیات است. روش شناسی در بخش سوم ارائه شده است. بخش چهارم نتایج تحقیق را پوشش می دهد نهایتاً نتیجه گیری خواهد شد.

۲. ادبیات تحقیق

۲-۱. تأثیرات نانو تکنولوژی بر اقتصاد و محصولات

محققان و دست اندرکاران انتظار داشتند که نانوتکنولوژی در آینده کاربردهای مهم اقتصادی در طیف های مختلفی از صنایع داشته باشد، از جمله صنایع شیمیایی، مواد و ساخت و ساز، مهندسی و ساخت و ساز، نانو الکترونیک و فناوری کامپیوتر، صنایع دارویی و پزشکی، هوانوردی و فضا. اکتشاف، کشاورزی و محیط زیست آب و انرژی، تجارت جهانی و رقابت.

برخی از مدیران و دست اندرکاران می گویند که استفاده از فناوری نانو مزایای زیادی برای اکثر محصولات و مواد ایجاد می کند که از جمله آنها می توان به افزایش راندمان در اپتیک، هزینه کمتر، شکل پذیری و چقرمگی بهتر، استحکام و سختی بیشتر برای مواد اشاره کرد.

نانوتکنولوژی باعث انقلاب صنعتی در جهان خواهد شد. (Iavicoli et al., 2014)

ابتکار ملی نانوتکنولوژی (NNI) انتظار داشت که «کل یا بیشتر صنایع نیمه هادی و داروسازی در آینده نزدیک به فناوری نانو تکیه کنند».

تا به امروز، کاربردهای بسیاری از فناوری نانو در بازار پدیدار شده است. ونس و همکاران (۲۰۱۵) گفت که بیش از ۱۸۱۴ محصول نانو از ۶۲۲ شرکت در ۳۲ کشور وجود دارد. آنها اضافه می کنند که بیشتر این محصولات مربوط به صنایع رنگ و آرایشی (به عنوان مثال، کرم های پوست، شامپوها و ضد آفتاب ها) می باشد. سایر محصولات تجاری فناوری نانو که در حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از؛ محصولات دارویی و مراقبت های بهداشتی، دیسک های سخت برای کامپیوتر و بهبود ارتباطات از راه دور. Nagaich (2015) در مقاله خود "نانو فناوری: چشم انداز ۲۰۲۵" انتظار داشت که "بیشترین صنعت مراقبت های بهداشتی در ۱۰ سال آینده و تا سال ۲۰۲۵ به نانوتکنولوژی متکی باشد. او همچنین افزود که یک کاربرد نانوتکنولوژی انکولوژی بالینی که بخشی از بخش مراقبت های بهداشتی در سال ۲۰۱۳ بر بازار کلی تسلط داشت و ۳۵ درصد از کل درآمد بازار مراقبت های بهداشتی را به خود اختصاص داد.

اجرای نانوتکنولوژی با تأثیرگذاری بر رویه تولید، تأثیر واقعی بر اقتصاد دارد زیرا هرگونه تغییر در رویه های تولید بر روابط بین عوامل اقتصادی تأثیر می گذارد.

بررسی ادبیات انتظار می رود که پیاده سازی فناوری نانو به یک رابطه متقابل جدید بین عوامل تولید منجر شود. مطالعات قبلی نشان می دهد که هرگونه نوآوری یا فناوری جدید از طرق مختلف از انواع و مقدار مواد اولیه ای که باید در طول فرآیند تولید مصرف شود، بر عوامل تولید تأثیر می گذارد.

راه دوم با سطح عوامل اولیه ای مرتبط است که برای سطح معینی از محصولات ضروری است. راه سوم به سهم عوامل اولیه و کالاهای و خدمات واسطه ای در نهاده های مورد نیاز محصولات برمی گردد. و در نهایت، فناوری جدید بر نرخ کالاهای وارداتی و خدمات به نهاده های میانی محصولات تأثیر می گذارد. با این حال، فناوری نانو از طریق تأثیرگذاری بر رویه تولید از طریق چهارمین راه ها یا ویژگی هایی که در بالا ذکر شد، بر اقتصاد تأثیر می گذارد.

دای، چانگ، باک و لو (۲۰۱۲) گفتند که نانوتکنولوژی که دستکاری ماده در ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است منجر به تولید دستگاه، ساختار و مواد جدید به ویژه غیرمواد کربنی تا سال ۲۰۵۰ خواهد شد و این فناوری جدید منجر به افزایش تبدیل و ذخیره انرژی با خواص فیزیکوشیمیایی منحصر به فرد (به عنوان مثال اندازه کوچک، نسبت سطح بزرگ به جرم) خواهد شد تا در نوآوری های سبز کارآمد و پایدار از نظر اقتصادی و زیست محیطی استفاده شود.

دای و همکاران (۲۰۱۲) و lavicoli و همکاران. (۲۰۱۴) اضافه کردند که مطالعات قبلی طی ۲۵ سال گذشته منجر به تولید موادی مانند گرافن، نانولوله های کربنی و فولرن ها شد و همچنین تبدیل انرژی با کارایی بالا مانند سلول های خورشیدی، سلول های سوختی و در نهایت وسایل ذخیره سازی مانند باتری ها.

چندین مطالعه تجربی توسط محققان و متخصصان مانند داربی و زوکر (۲۰۰۳) و بورز و سرناک (۲۰۰۸) پیشنهاد کردند که نانوتکنولوژی منجر به بهبود سریع در فرآیند تولید خواهد شد. آنها انتظار داشتند که از طریق استفاده مؤثرتر از نهاده ها، واحد هزینه محصول را کاهش دهند. به همین ترتیب، وست (۲۰۰۸) انتظار داشت که انواع مختلفی از محصولات را به سرعت تولید کند مانند چاپگر و رایانه که می تواند نسخه های زیادی از فایل های داده را با هزینه اندک تهیه کند، وست (۲۰۰۸) اضافه کرد که فناوری نانو محصولات را به اندازه کپی کردن آنها ارزان می کند. فایل ها.

با این حال، این در آینده مورد انتظار است، زیرا محصولات نانو را می توان با هزینه مقرون به صرفه تولید کرد و جریان الکتریسیته را با نرخی بالاتر از آنچه اکنون امکان پذیر است، هدایت می کند. به همین دلیل، فناوری نانو به عنوان انقلاب صنعتی بعدی تلقی می شود. بدین ترتیب انتظار می رود فناوری نانو یک عملکرد اساسی در ارائه یک عملکرد کلیدی در کل زنجیره ارزش یک کالا یا محصولات انجام دهد. درصد کمی در یک دستگاه نهایی، یا از طریق فرایندها و برنامه های کاربردی نانو فعال بدون محصولات نهایی حاوی هیچ نانومواد. این تاثیر نانوتکنولوژی بر زنجیره ارزش محصولات منجر به تولید محصولات باکیفیت

بالا با هزینه بسیار کم و از طرف دیگر با استفاده از بهبود فناوری نانو اجازه می دهد تا به سرعت کارخانه های نانویی جدید با همان مشخصات ایجاد شود. کارخانه های نانو با کاهش نیروی کار مستقیم یا با حذف هزینه های توزیع، حمل و نقل، ذخیره سازی و سایر هزینه های مرتبط، منجر به کاهش بسیاری از هزینه ها می شوند. تحت فناوری سنتی، معمولا ۸۰ تا ۹۰ درصد از کل هزینه ها مربوط به مراحل اولیه چرخه عمر محصول است.

با این حال، بسیاری از نانومحصولات احتمالی یا روش های تولید نانو هنوز در آزمایشگاه ها در حال آزمایش هستند و تعداد بسیار کمی از محصولات تا به امروز به بازار رسیده اند.

۲-۲. نانو تکنولوژی و ساختار هزینه

کوپر (۱۹۸۸) گفت که استفاده از فناوری های پیشرفته در فرآیند تولید منجر به مکانیزه شدن بیشتر و تغییر در نرخ هزینه متغیر یا ثابت می شود. تغییرات ساختار هزینه شامل جایگزینی هزینه های مستقیم نیروی کار با هزینه های غیرمستقیم یا هزینه های سربار است که نیاز به تخصیص صحیح به محصولات و خدمات دارند، اگرچه کوپر (۱۹۸۸) و فاضیل و رابابه (۲۰۱۲) گفتند که استفاده از یک فناوری جدید در فرآیند تولید منجر به افزایش نرخ هزینه ثابت و کاهش نرخ هزینه متغیر در واحد می گردد. همچنین آنها اضافه می کنند که حاشیه سود و سود خالص برای واحد محصولی که با فناوری جدید تولید می شود نیز افزایش می یابد، زیرا با استفاده از فناوری موثرتر هزینه های کلی کاهش می یابد.

محققانی مانند Bowers و Cernac (2008) گزارش دادند که استفاده از فناوری نانو باعث کاهش قیمت تمام شده محصولات می شود. با این حال، هنگامی که ادبیات را بررسی کردیم، هیچ مطالعه ای در مورد تخصیص هزینه ثابت یا غیرمستقیم به واحد محصول تولید شده به روش فناوری نانو پیدا نکردیم و ما انجام دادیم.

هیچ مطالعه ای در مورد سیستم هزینه یابی که باید در محیط تولید فناوری نانو جدید استفاده شود، پیدا نمی شود. بنابراین در مطالعه خود این موضوع را برجسته خواهیم کرد.

بسیاری از محققان (مانند اندرسن، ۱۹۹۵؛ هورنگرن، داتار و فاستر (۲۰۰۳)؛ کوپر و کاپلان، ۱۹۸۸b؛ دروری، ۲۰۰۴) استدلال کردند که تخصیص هزینه بسیار مهم است، زیرا در ارزیابی و ارزیابی موجودی برای اهداف گزارشگری خارجی کمک می کند. برای برنامه ریزی و نظارت بر هزینه فعالیت ها و فرآیندها و تصمیمات استراتژیک مختلف.

نمونه هایی از این تصمیمات استراتژیک عبارتند از: تصمیم گیری برای تولید یا خرید برخی از مواد و خدمات مهم برای محصولات یا خدمات مختلف در شرکت، قیمت گذاری محصولات و خدمات، افزودن یا

حذف محصولات و خدمات مختلف و تصمیم گیری در مورد زمان گسترش یا انقباض اندازه یک بخش از شرکت.

هانسن و موون (۲۰۰۰) گفتند که در تخصیص هزینه های غیرمستقیم به محصولات مشکلات زیادی وجود دارد. بنابراین شرکت ها باید از یک سیستم جدید استفاده کنند، به ویژه پس از استفاده از فناوری عظیم که باعث می شود شرکت ها از نیروی کار مستقیم به سمت ماشین حرکت کنند. در نتیجه بیشتر هزینه های غیر مستقیم یا سربار باید به محصولات و خدمات تخصیص داده شود.

برای محاسبه واحد هزینه محصول سیستم هزینه یابی سنتی و سیستم هزینه یابی مبتنی بر فعالیت از دو روش تخصیص هزینه استفاده می شود که در دنباله مقاله به طور خلاصه در مورد این سیستم ها توضیح داده شده است.

۱-۲-۲. سیستم های هزینه یابی سنتی

در سیستم هزینه یابی سنتی دو مرحله برای تخصیص هزینه های سربار به محصولات یا خدمات وجود دارد (دروزی، ۲۰۰۴). در مرحله اول، سربارها در ابتدا به مراکز هزینه (بخش ها) و در مرحله دوم، مراکز هزینه های سربار به اشیاء بهای تمام شده (مثلاً محصولات) اختصاص می یابد.

هورنگرن و همکاران (۲۰۰۳) استدلال کرد که اعمال فرآیند تخصیص دو مرحله ای به چهار مرحله نیاز دارد. این چهار مرحله به دو مرحله تخصیص هزینه در سیستم هزینه یابی سنتی مربوط می شود. گام اول تخصیص کلیه هزینه های سربار تولید به مراکز تولید و خدمات، سپس تخصیص مجدد هزینه های اختصاص یافته به مراکز خدماتی به مراکز تولید، مرحله بعدی محاسبه نرخ های سربار جداگانه برای هر مرکز هزینه تولید و در نهایت تخصیص سربار مرکز هزینه به محصولات یا سایر موارد انتخابی است. بنابراین، مراحل یک و دو مربوط به مرحله یک و مراحل سه و چهار مربوط به مرحله دوم فرآیند تخصیص دو مرحله ای است.

کوپر (۱۹۸۸) گفت که سیستم هزینه یابی سنتی برای تخصیص هزینه ها به محصولات یا خدمات به اندازه های تک حجمی ناکافی محرک های هزینه (مانند ساعت های ماشین یا هزینه های مستقیم کار) بستگی دارد. او همچنین استدلال می کند که این باعث ایجاد اشتباه در محاسبه بهای تمام شده محصول می شود. وی افزود که TCS زمانی مناسب است که نیروی کار مستقیم در فرآیند تولید بسیار زیاد باشد. به عبارت دیگر، TCS برای کنترل هزینه های متغیر بسیار مناسب است، اما نه هزینه های سربار یا غیر مستقیم.

با این حال، بسیاری از انتقادات از دهه ۱۹۸۰ به سیستم هزینه یابی سنتی ارسال شد. به خصوص پس از پیشرفت عظیم در فناوری تولید.

به دلیل این سیستم قادر به محاسبه هزینه صحیح محصول یا کمک به مدیران در برنامه ریزی یا تصمیم گیری صحیح نبود (جانسون و کاپلان، ۱۹۸۷). بنابراین، مدیران و محققان به فکر حل این مشکلات با پیاده سازی سیستمی مطمئن تر و صحیح تر برای محاسبه دقیق هزینه ها برای محصولات و خدمات در فضای جدید کسب و کار افتادند. سیستم جدید سیستم هزینه یابی مبتنی بر فعالیت (ABC) نام دارد.

۲-۲-۲. سیستم های هزینه یابی مبتنی بر فعالیت

بسیاری از محققان ABC را مهم ترین نوآوری در حسابداری مدیریت قرن بیستم می دانند (عسکانی و یزدی فر، ۲۰۰۷؛ عبدالقادر و لوتر، ۲۰۰۸؛ ربابا، ۲۰۱۳). کاپلان و کوپر (۱۹۹۲) گفتند که ABC قابل اعتمادتر و دقیق تر از سیستم هزینه یابی سنتی است، بیرد و همکاران (۲۰۰۷) آن را به عنوان روشی بهبود یافته برای تخصیص هزینه های غیر مستقیم و ارزیابی سودآوری محصول توصیف کردند. علاوه بر این، نتایج این مطالعات نشان می دهد که استفاده از سیستم سنتی برای محاسبه بهای تمام شده محصولات، گزارش های اشتباهی را تولید می کند که برای تصمیم گیری نامناسب است. از سوی دیگر، کاپلان و اندرسون (۲۰۰۴) گفتند که از اکثر تمرین کنندگان ABC انتظار می رود که هزینه ها را ۳ تا ۵ درصد کاهش دهند و درآمد را بین ۵ تا ۱۵ درصد افزایش دهند. مطالعات قبلی (مانند شیلدز ۱۹۹۵؛ پیرس و براون ۲۰۰۴)

بیان کردند که ABC برای هزینه یابی محصول، تصمیمات قیمت گذاری، سودآوری مشتری، بهبود عملکرد مالی و بودجه بندی استفاده می شود.

با این حال، مطالعات قبلی برخی از تفاوت ها را بین ABC و TCS مربوط به ماهیت پایه های تخصیص و تعداد پایه های تخصیص مورد استفاده برای تقسیم هزینه ها به هدف هزینه در مرحله دوم پیشنهاد کردند.

ABC توسط دو مرحله تخصیص برای تخصیص هزینه ها ابتدا به فعالیت ها سپس به محصولات بر اساس استفاده از هر محصول از فعالیت ها انجام می شود. این سیستم بر این مفهوم استوار است که محصول فعالیت ها را مصرف می کند و فعالیت ها منابع را مصرف می کند (کوپر و کاپلان، ۱۹۹۱). راسیه (۲۰۱۱) گفت که دو مرحله تحت این سیستم شامل چهار مرحله اساسی است.

اینها عبارتند از: شناسایی فعالیت ها، اختصاص هزینه های غیرمستقیم به فعالیت ها، شناسایی خروجی ها و پیوند دادن هزینه های فعالیت به خروجی ها.

چهار مرحله مذکور را می توان در فرآیندهای تخصیص دو مرحله ای خلاصه کرد. مرحله اول تخصیص هزینه های غیرمستقیم به فعالیت ها است که قبلاً تعیین شده است. این تخصیص بر اساس درایور منبع مناسب است. در مرحله دوم فرآیند ABC، هزینه های غیرمستقیم به محصولات یا فعالیت های خدماتی در طول فرآیند تولید تخصیص می یابد. کوپر (۱۹۸۸) گفت که سیستم ABC از تعدادی محرک هزینه برای تخصیص

هزینه های غیر مستقیم به اشیاء هزینه استفاده می کند. برخی از این محرک های هزینه برای تخصیص هزینه هایی استفاده می شود که مصرف آنها به طور مستقیم با تعداد محصولات تولید شده متفاوت است. از سوی دیگر از محرک های دیگری برای تخصیص هزینه هایی استفاده می شود که میزان مصرف آنها با کمیت متفاوت نیست. بنابراین، سیستم های ABC از تعداد و تنوع بیشتری از محرک های هزینه مرحله دوم نسبت به سیستم هزینه یابی سنتی استفاده می کنند.

در مطالعه ما قویاً به شرکت های نانوکارخانه توصیه می کنم که به جای استفاده از سیستم های هزینه یابی سنتی، از سیستم ABC استفاده کنند، زیرا نرخ هزینه سربار افزایش می یابد و این شرکت ها در آینده تحت سیستم های هزینه یابی سنتی با مشکل تخصیص هزینه مواجه خواهند شد. به خصوص، زمانی که آنها بیش از یک محصول را در شرکت خود تولید می کنند.

۲-۳. فناوری نانو و ریسک های حسابداری

مزایا و فواید بسیاری برای کاربردهای نانو مانند کاهش هزینه های تولید و ذخیره سازی، کاهش فشار بر مواد خام، افزایش کیفیت محصولات، فناوری های پاک سازی و همچنین تقویت محصولات تولیدی پایدار. در مقابل این مزایا، چالش های زیادی در مورد خطرات ایمنی و سلامت، مسائل اجتماعی و همچنین عدم اطمینان در مورد ریسک های بازار، تامین مالی و حسابداری وجود دارد. بنابراین، هدف ما در این تحقیق، برجسته کردن این ریسک های حسابداری و تامین مالی است.

اولین خطر برای استفاده از فناوری نانو، هزینه بالای ایجاد کارخانه های نانو است. شرکت هایی که برای راه اندازی تکنیک های تولید نانو اقدام می کنند، در مراحل اولیه هزینه بیشتری خواهند پرداخت و این بیشتر از روش ساخت سنتی خواهد بود، زیرا توسعه مونتاژکننده ها و تکثیرکننده ها به هزینه های بیشتری نیاز دارد، پس از آن زمانی که فرآیند تولید کمی بیشتر آغاز شود. هزینه در مراحل بعدی در طول فرآیند تولید، فروش و پس از فروش متحمل می شود.

با این حال، این امر برای سرمایه گذاری که هزینه های نقدی زیادی را به عنوان سرمایه پرداخت می کنند، همچنین برای طلبکارانی که سرمایه را در شرایط عدم اطمینان بالا در مورد اولین وجه نقد پرداخت می کنند، مشکل ایجاد می کند.

علاوه بر این، غیرقابل پیش بینی بودن حجم فروش، پیش بینی جریان های نقدی آزاد آتی را دشوار می کند. اگرچه هزینه های سیستم تولید سنتی بیشتر از هزینه های غیر تولیدی است، اما بالا است. فناوری نانو و ریسک های حسابداری مزایا و فواید بسیاری برای کاربردهای نانو مانند کاهش هزینه های تولید و ذخیره سازی، کاهش فشار بر مواد خام، افزایش کیفیت محصولات، فناوری های پاک سازی و همچنین تقویت محصولات تولیدی پایدار.

در مقابل این مزایا، چالش های زیادی در مورد خطرات ایمنی و سلامت، مسائل اجتماعی و همچنین عدم اطمینان در مورد ریسک های بازار، تامین مالی و حسابداری وجود دارد. بنابراین، هدف ما در این تحقیق، برجسته کردن این ریسک های حسابداری و تامین مالی است.

اولین خطر برای استفاده از فناوری نانو، هزینه بالای ایجاد کارخانه های نانو است. شرکت هایی که برای راه اندازی تکنیک های تولید نانو اقدام می کنند در مراحل اولیه هزینه بیشتری می پردازند و این بیشتر از روش ساخت سنتی خواهد بود، زیرا توسعه مونتاژکننده ها و تکثیرکننده ها به هزینه های بیشتری نیاز دارد، پس از آن زمانی که فرآیند تولید کمی بیشتر آغاز شود. هزینه در مراحل بعدی در طول فرآیند تولید، فروش و پس از فروش متحمل می شود. با این حال، این امر برای سرمایه گذاری که هزینه های نقدی زیادی را به عنوان سرمایه پرداخت می کنند، همچنین طلبکارانی که به دلیل جدید بودن فناوری نانو، سرمایه را در شرایط عدم اطمینان بالا در مورد اولین هزینه نقدی ارائه می کنند، مشکلاتی ایجاد می کند. علاوه بر این، غیرقابل پیش بینی بودن حجم فروش، پیش بینی جریان های نقدی آزاد آتی را دشوار می کند.

اگرچه هزینه های سیستم های تولید سنتی بیشتر از هزینه های غیرتولیدی است، سرمایه گذاری زیاد برای ساخت کارخانه های نانو در مراحل اولیه، اثرات خطاهای پیش بینی را افزایش می دهد. در مقایسه با تولید سنتی غیرتولیدی، هزینه های تولید سنتی، گام به گام و مرحله به مرحله پرداخت می شود، بنابراین خطرات در روش ساخت سنتی کمتر از ریسک های روش غیرساختی خواهد بود.

مشکل دوم فناوری نانو، مخدوش شدن قیمت تمام شده محصولات است زیرا نرخ بالای هزینه غیرمستقیم که نیاز به تخصیص دقیق به واحد محصول دارد، هرگونه اشتباه در محاسبه بهای تمام شده محصولات منجر به تصمیم گیری اشتباه در قیمت گذاری و سپس کاهش رقابت پذیری شرکت می شود. با این حال، من این مشکل را در قسمت قبلی این مطالعه که راه حل مناسبی را ارائه کرد، برجسته کردم و فکر می کنم مدیران کارخانه های نانو در آینده سیستم موثرتری برای این مشکل را بهبود یا کشف خواهند کرد.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر از جمله مطالعات کیفی است که بر اساس ادبیات تحقیق خاص از مطالعات انجام شده به روش تحلیل نظری شامل انتخاب و بحث در مورد مطالب نظری و مطالب توصیفی و بصورت کتابخانه محور انجام گرفته است.

مرور ادبیات در حسابداری و فناوری نانو اغلب به طور قابل توجهی دقیق تر از سایر تحقیقات تجربی ارائه می شود، زیرا کمبود شرکت هایی که نانو تکنولوژی را اجرا می کنند و سپس مشکلات در جمع آوری داده ها با روش های دیگر وجود دارد. هدف این مقاله تشریح اهمیت بررسی ادبیات در حوزه حسابداری و نانو تکنولوژی است.

نویسنده جستجوهای الکترونیکی و دستی را برای یافتن مطالعات مرتبط با استفاده از کلمات کلیدی مانند "نانو فناوری و حسابداری یا" هزینه های تولید" یا "ساختار هزینه" یا "ریسک ها" یا "محیط زیست" ترکیب می کند. این جستجو تعداد کل ۲۶ مطالعه منتشر شده در مجلات داوری را به دست می دهد. فقط مقالات به زبان انگلیسی انتخاب شدند. تنها دوازده مورد از بیست و شش مطالعه مربوط به نانوتکنولوژی و بقیه مربوط به فناوری بودند.

ادبیات به جریان های زیر طبقه بندی شد: تأثیر نانوتکنولوژی بر اقتصاد و محصولات). نانوتکنولوژی و ساختار هزینه (ii)؛ نانوتکنولوژی و خطرات (iii). سپس هر مطالعه در جدولی خلاصه شد که فهرست نویسندگان، سوالات تحقیق، نمونه، روش شناسی و یافته های اصلی را نشان می دهد. بزرگترین گروه از مطالعات منتشر شده مربوط به فناوری نانو و خطرات و سپس مطالعات منتشر شده مربوط به تأثیر فناوری نانو بر اقتصاد و محصولات مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت، برخی از مطالعات تجربی بر نانوتکنولوژی و ساختار هزینه تمرکز دارند.

تحقیق حاضر نشان دهنده یک سابقه تاریخی، مقدمه و راهنمایی برای محققانی است که قصد بررسی روابط بین پیاده سازی فناوری نانو و حسابداری را دارند. این یک تحلیل محتوا و انتقادی برای مطالعات بررسی شده انجام می دهد و پیوند جدیدی را بین مسائل حسابداری و فناوری نانو که در مطالعات قبلی نادیده گرفته شده است، برجسته می کند.

علاوه بر این، برخی از مطالعات مرتبط با فناوری نانو و حسابداری به دلیل کمبود شرکت های مجری فناوری نانو از ضعف های روش شناختی رنج می برند، از این رو، این تحقیق با استفاده از برخی از مسائل حسابداری ناشی از پیاده سازی فناوری نانو، مروری، توضیحات، راهکارها و پیش بینی هایی را از طریق به کارگیری روش قابل اطمینان تر ارائه می کند.

۴. نتایج تحقیق

در این قسمت محتوا و تجزیه و تحلیل انتقادی برای بررسی برخی از متون مروری در مورد پیاده سازی فناوری نانو در صنعت، که تا سال ۲۰۱۶ در مجلات معتبر منتشر شده است، ذیلاً ارائه می گردد.

مقالات با هدف تحقیق مورد ارزیابی و جمع بندی قرار گرفت. این تجزیه و تحلیل منجر به افزایش سطح آگاهی در مورد تأثیر رویه های فناوری نانو بر فرآیند تولید شد و سپس رابطه بین فن آوری و حسابداری را خلاصه کرد. تحقیق حاضر تأثیر فناوری نانو بر اقتصاد و محصولات، ساختار هزینه و خلاصه ریسک های حسابداری مورد انتظار پس از اجرای فناوری نانو را توضیح می دهد.

نتایج نشان می دهد که فناوری نانو با تأثیرگذاری بر رویه های تولید از چهار راه که در بخش ۲،۱ ذکر شد، بر اقتصاد تأثیر می گذارد. نانوتکنولوژی کیفیت محصولات را افزایش می دهد، هزینه محصولات را کاهش می

دهد و هزینه حمل و نقل و ذخیره سازی را کاهش می دهد. نتایج، رابطه بین اجرای نانو تکنولوژی و ساختار هزینه را با افزایش هزینه ثابت که نیاز به تخصیص دقیق تری به واحد محصول دارد، توضیح داده است. با این حال، وقتی ادبیات را بررسی کردیم، هیچ موردی را پیدا نکردیم. این مطالعه در مورد تخصیص هزینه ثابت یا غیرمستقیم به واحد محصولی که به روش نانو تکنولوژی تولید می شود صحبت می کند و هیچ مطالعه ای در مورد سیستم هزینه یابی که باید در محیط جدید تولید فناوری نانو استفاده شود، پیدا نکردیم.

بنابراین در این مطالعه من این موضوع را برجسته کردم. و به شرکت های کارخانه های نانو اکیداً توصیه می کنم که به جای استفاده از سیستم های هزینه یابی سنتی، از سیستم ABC استفاده کنند، زیرا نرخ هزینه های سر بار افزایش می یابد و این شرکت ها در آینده تحت سیستم های هزینه یابی سنتی با مشکل تخصیص هزینه مواجه خواهند شد. به خصوص، زمانی که آنها بیش از یک محصول را در شرکت خود تولید می کنند (به بخش ۲،۲ مراجعه کنید).

در نهایت، نتایج تحقیقات نشان دهنده مشکلات استفاده از فناوری نانو از جمله هزینه بالا برای ایجاد کارخانه های نانو به ویژه در مراحل اولیه است. یکی دیگر از مشکلات حسابداری، تحریف بهای تمام شده محصولات، هرگونه اشتباه در محاسبه بهای تمام شده است. محصولات منجر به تصمیمات اشتباه در قیمت گذاری و سپس کاهش رقابت برای شرکت می شود. آخرین مشکل ایجاد مشکلات بهداشتی برای کارگران و مصرف کنندگان در آینده است که بر جامعه حسابداری و بخش بیمه تأثیر می گذارد. بنابراین، من قویاً به مطالعات آینده توصیه می کنم که پس از اجرای فناوری نانو، مطالعات بیشتری در رابطه با مشکلات حسابداری انجام دهند (به بخش ۲،۳ مراجعه کنید).

اجرای فناوری نانو باعث تحول صنعتی در آینده می شود و از طریق فرآیند تولید بر جنبه های اقتصادی و مشترک زندگی مردم تأثیر می گذارد. اگرچه نانو تکنولوژی در آینده کاربردهای مهم اقتصادی زیادی در طیف های مختلف صنایع خواهد داشت، اما مطالعاتی در زمینه حسابداری وجود ندارد که به مسائل حسابداری مرتبط با پیاده سازی فناوری نانو اشاره کند.

نانو تکنولوژی بر بسیاری از مسائل حسابداری تأثیر خواهد گذاشت و در نتیجه تقویت برخی از سیاست ها و سیستم های حسابداری را تشویق می کند. هدف از این مطالعه افزایش سطح آگاهی در مورد فناوری نانو در حوزه حسابداری است.

نتایج این تحقیق مدیران و حسابداران را تشویق می کند تا در بهبود سیاست های حسابداری و سیستم های هزینه یابی مورد استفاده در کارخانه های نانو توجه بیشتری داشته باشند. نتایج نشان می دهد که فناوری نانو با تأثیرگذاری بر رویه های تولید، اقتصاد را تحت تأثیر قرار می دهد.

راه چهارم، این نتیجه با مطالعات قبلی مانند (شریفی و همکاران، ۲۰۱۰) مطابقت دارد. با این حال، فناوری نانو باعث افزایش کیفیت محصولات، کاهش هزینه محصولات و کاهش هزینه حمل و نقل و ذخیره سازی می شود، این نتیجه با مطالعات قبلی مانند West (2008) و lavicoli و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد.

نتایج، رابطه بین اجرای نانو تکنولوژی و ساختار هزینه را با افزایش هزینه ثابت که نیاز به تخصیص دقیق تر به واحد محصول دارد، توضیح می دهد. فناوری پیشرفته جدید در فرآیند تولید این تحقیق بر تغییر ساختار هزینه و راه حل مورد انتظار برای تخصیص هزینه غیرمستقیم متمرکز شده است.

اجرای نانو تکنولوژی مزایای بسیاری را نسبت به صنعت تولید سنتی به همراه خواهد داشت زیرا اثرات آن بر اقتصاد، کیفیت محصولات و کاهش قیمت تمام شده است. محصولات از طرف دیگر باعث ایجاد مشکلات و ریسک های حسابداری زیادی در رابطه با هزینه های بالای سرمایه گذاری، تغییر در ساختار هزینه ها و فرصت های شغلی می شود. علاوه بر این، دارندگان بدهی و صاحبان سهام از بازده و ریسک نکول که بر تامین مالی شرکت اجرا کننده فناوری نانو تاثیر می گذارد می ترسند، همین نتیجه توسط مینارد (۲۰۰۴) و هویت و میسون (۲۰۰۷) پیشنهاد شد. با این حال، این مقاله تمام این مسائل حسابداری را برجسته کرده و راهکارهای توسعه در زمینه این موضوع را نیز بررسی می کند.

در حوزه فناوری نانو و تحقیقات حسابداری در جریان های مختلف نیز باید گفت؛ این جریان ها عبارتند از: تأثیر فناوری نانو بر اقتصاد و محصولات؛ الف) نانو تکنولوژی و ساختار هزینه و ب)؛ نانو تکنولوژی و خطرات. این تحقیق نشان دهنده سابقه تاریخی، مقدمه و راهنمایی برای محققانی است که هدفشان بررسی روابط بین پیاده سازی فناوری نانو و روش های حسابداری است. این ارتباط جدید بین مسائل حسابداری و فناوری نانو را که در مطالعات قبلی نادیده گرفته شده بود، برجسته کرد.

علاوه بر این، این تحقیق به بررسی اجمالی، توضیح، راه حل و پیش بینی برخی از مسائل حسابداری از جمله مشکلات بخش بیمه، بیکاری کارگران و انحراف بهای تمام شده محصول که ناشی از پیاده سازی فناوری نانو است، پرداخته است.

۱. IASPLUS, 2020. Why IFRS for Small and Medium-Sized Entities <https://www.iasplus.com/en/standards/other/ifrs-for-smes>.
۲. DLAMINI, B. 2020 Insight on the use of management accounting practices among large manufacturing entities in Zimbabwe: A Case study of Bulawayo Metropolitan Province. *International Journal of Advanced Research and Publications*, 4(2): 32-37
۳. Müller-Stewens, B., S.K. Widener, K. Möller, and J-C. Steinmann. 2020. The role of diagnostic and interactive control uses in innovation. *Accounting, Organizations and Society* 80: 1–21.
۴. Malagueño, R., E. Lopez-Valeiras, and J. Gomez-Conde. 2018. Balanced scorecard in SMEs: effects on innovation and financial performance. *Small Business Economics* 51: 221–44.
۵. MUZA, C. 2018. An assessment of the relevance of Environmental Management Accounting for sustainability in Zimbabwe's extractive industries. PhD Thesis, Stellenbosch University
۶. LORENZ, A. 2015. Contemporary Management Accounting in the UK Service Sector, PhD Thesis, The University of Gloucestershire.
۷. MADUEKWE, C.C., & KAMALA, P., 2016. The use of budgets by small and medium enterprises in Cape Metropolis, South Africa. *Problems and Perspectives in Management*, 14(1)
۸. RESERVE BANK OF ZIMBABWE (RBZ). 2016. National Budget Statement 2016, Zimbabwe Ministry of Finance
۹. GREENBERG, R. K., & WILNER, N. A. 2015. Using concept maps to provide an integrative framework for teaching the cost or managerial accounting course. *Journal of Accounting Education*, 33, 16–35.
۱۰. Zang, A.Y. 2012. Evidence on the trade-off between real activities manipulation and accrual-based earnings management. *The Accounting Review* 87 (2): 675–703.
۱۱. Rossing, C.P. 2013. Tax strategy control: The case of transfer pricing tax risk management. *Management Accounting Research* 24 (2): 175–94.