

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فصلنامه  
علمی و پژوهشی  
مدیریت بهره‌وری

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز  
سال یازدهم - شماره چهل و دو  
پاییز 1396

صاحب امتیاز :

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

مدیر مسؤول :

دکتر سلیمان ایران زاده

سردبیر :

دکتر ناصر میرسپاسی

مدیر داخلی :

دکتر هوشنگ تقی زاده

هیأت تحریریه :

دکتر سلیمان ایران زاده

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دکتر هوشنگ تقی زاده

استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دکتر احمد جعفر نژاد چقوشی

استاد دانشگاه تهران

دکتر فرج الله رهنورد

دانشیار موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی

دکتر ابوالحسن فقیهی

استاد دانشگاه علامه طباطبایی

دکتر ناصر فقهی فرهمند

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دکتر محمود فیروزیان

دانشیار دانشگاه تهران

دکتر ناصر میرسپاسی

استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

دکتر رضا نجف بیگی

استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

دکتر حسین وظیفه دوست

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مدیر اجرایی :

فریبا تقی پور (کارشناس انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز)

مشاور آمار و ویراستار علمی :

دکتر حسین بیورانی (استاد گروه آمار دانشگاه تبریز)

صفحه آرایی، حروفچینی، طراحی جلد :

مهدی مهدی پور مقدم (کارشناس ارشد مدیریت دولتی)

ویراستار فارسی :

دکتر علی دهقان (دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز)

ویراستار انگلیسی :

دکتر محمدعلی فرنیا (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز)

دوره یازدهم :

شماره 42

تاریخ ارسال برای چاپ :

پاییز 1396

شمارگان :

500 نسخه

قیمت :

50000 ریال

نشانی :

تبریز: ضلع شرقی اتوبان پاسداران مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز -

ساختمان علامه امینی، طبقه دوم - اتاق 209 (دفتر مجله مدیریت بهره وری)

تلفن و نمابر :

041-31966080

صندوق پستی :

5186-51575

پست الکترونیکی :

jpm.iaut.ac.ir

✓ مقالات رسیده برگردانده نمی شود .

✓ نقل مطالب با ذکر نام نشریه بلامانع است .

✓ این مجله مسؤول آراء و نظرات مندرج در مقالات نمی باشد .

بر اساس نامه شماره 3/18/7562 مورخ 1393/1/25 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
(فصل نامه مدیریت بهره وری)) دارای درجه علمی- پژوهشی است.

مجوز این فصلنامه طبق نامه شماره 87/70510 مورخ 86/3/19 دفتر گسترش تولید علم  
دانشگاه آزاد اسلامی صادر شده و مطابق نامه ی شماره 87/260957 مورخ 87/6/27 و  
رای چهل و نهمین جلسه کمیسیون بررسی و تایید مجلات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و  
نیز رای پنجاه و نهمین جلسه مورخ 88/8/4، دارای رتبه علمی- پژوهشی است. مجوز  
انتشار طبق نامه شماره 124/1944 مورخ 88/4/21 از وزارت ارشاد صادر شده و ضمناً  
طبق نامه شماره 2/3/12059 مورخ 92/2/4، عنوان فصل نامه فراسوی مدیریت به  
مدیریت بهره وری تغییر یافته است.

طی نامه شماره 27599 مورخ 90/2/13 در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) نمایه گردید.

#### اسامی داوران مقالات

دکتر منصور صدیق	دکتر سلیمان ایران زاده
دکتر سعید سپهروند	دکتر جواد ایرانبان
دکتر رضا رستم زاده	دکتر یونس بادآور نهنندی
دکتر محمود علمی	دکتر حسین بیورانی
دکتر ناصر فقهی فرهنگد	دکتر مجید باقرزاده
دکتر فریبا کریمی	دکتر هوشنگ تقی زاده
دکتر حیدر محمدزاده سالطه	دکتر ناصر حمیدی
دکتر حسین میرزایی	دکتر صفر حیاتی
دکتر غلام رضا معمارزاده طهران	دکتر علی دهقان
دکتر محمد رضا ناهیدی	دکتر مهران صمدی

## فهرست مطالب

صفحه	نویسنده	عنوان
7-35	زهرا نجفی دکتر کریم آذربایجانی	بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در چارچوب تابع تولید (با تأکید بر کارآفرینی)
37-60	دکترحسین رحمان سرشت المیرا شاکری عبدالحسین شکری	اثر سلامت سازمانی و خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری
61-79	دکتر ابوطالب مطلبی ورنانی دکتر احسان تقی پور علی علی محمدپور	بررسی تأثیر سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر تولید در کلاس جهانی سازمان‌ها با نقش واسطه‌ای بهره‌وری سازمانی (مطالعه موردی: هلدینگ گلرنگ)
81-113	علی دهقانی فیل آبادی دکتر امیر سامان خیرخواه دکتر حمیدرضا احدی	یک روش ترکیبی سروکوال و تاپسیس سلسله مراتبی بر اساس مجموعه‌های فازی نوع 2 برای ارزیابی کیفیت خدمات (مطالعه موردی: کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی شهرکرد)
115-147	مرتضی آذرباد دکتر فرهاد حسین‌زاده لطفی	شاخص بهره‌وری مالک‌مؤیست در شبکه و کاربرد آن برای محاسبه پیشرفت و پسرفت پژوهش‌دانشکده‌ها در یک دانشگاه
149-174	مینا فرجی مرجانلو بهمن فرجی مرجانلو دکتر سعید صحت	بررسی تأثیر به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در افزایش بهره‌وری کارکنان مورد مطالعه (کارکنان بانک مسکن تبریز)
175-196	دکتر چنگیز والمحمدی جواد صوفی آبادی فخرالدین لطف زاده	انتخاب استراتژی نگهداری و تعمیرات به منظور بهبود شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری
197-218	محمدرضا جواهری دکتر مجید زنجیردار	رابطه بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌های مورد مطالعه در بورس اوراق بهادار تهران
227-234		چکیده مقالات به زبان انگلیسی

«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 35 - 7

تاریخ دریافت: 95/03/24

تاریخ پذیرش: 96/07/04

## بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در چارچوب تابع تولید (با تأکید بر کارآفرینی)<sup>1</sup>

زهرا نجفی<sup>2\*</sup>  
دکتر کریم آذربایجانی<sup>3</sup>

### چکیده

امروزه، کارآفرینی حداقل ضرورت لازم برای یک کشور جهت افزایش توانمندی در زمینه رقابت با سایر کشورها می‌باشد. همگام با جهانی شدن، همه کشورها باید به منظور رقابت مؤثر جهانی به سمت فناوری‌ها جدید و نوآوری حرکت کنند. براساس اهمیت موضوع، این تحقیق سعی دارد عوامل تأثیرگذار بر بهره‌وری نیروی کار در طول سال‌های 1393-1363 بررسی کند. با استفاده از روش خودرگرسیون برداری و نرم‌افزار Eviews8 دارد. سپس جهت بررسی رابطه علی بین متغیرها از آزمون علیت انگل-گرنجر استفاده شد، که براساس نتایج به دست آمده مشخص شد که رابطه علی دوسویه‌ای بین بهره‌وری نیروی کار و کارآفرینی وجود دارد. همچنین، نتایج تابع عکس‌العمل تحریک متغیرها حاکی از این است که خود متغیرها نیز دارای بیشترین تأثیرات در مقادیر گذشته خود هستند و در پایان دوره شوک‌ها، بیشترین اثرگذاری بر بهره‌وری و کارآفرینی به ترتیب مربوط به متغیرهای کارآفرینی و سرمایه خالص می‌باشد. همچنین نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، نشان می‌دهد که نوسانات کارآفرینی در کوتاه‌مدت عمدتاً به اندازه 99,5 درصد توسط ضربه‌های خود این متغیر است. سپس در دوره پنجم سهم بقیه متغیرها به حدود 42 درصد می‌رسد و متغیر سرمایه خالص و بهره‌وری به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را در توضیح این متغیر دارند.

**واژه‌های کلیدی:** بهره‌وری نیروی کار، نوآوری، آزمون علیت انگل-گرنجر، مدل خودتوضیح برداری

1. این مقاله مستخرج از طرحی است که با حمایت مالی دانشگاه پیام نور به تصویب رسیده است.

2. مربی گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور (نویسنده مسؤل) [najafi@pnu.ac.ir](mailto:najafi@pnu.ac.ir)

3. استاد گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان [K\\_azarbayjani@ase.ui.ac.ir](mailto:K_azarbayjani@ase.ui.ac.ir)

## مقدمه

ساده‌ترین تعریف از بهره‌وری عبارت است از: نسبت بین مقدار معینی محصول و مقدار معینی از یک یا چند عامل تولید. در اینجا آشکارا بر عامل زمان اشاره‌ای نشده است، هر چند ممکن است در محاسبات مورد توجه قرار گیرد. از نظر برخی افراد، بهره‌وری به معنی تولید است. چارچوب بهره‌وری، مرکب از فن‌آوری و نیروی کار می‌باشد. عده‌ای از اقتصاددانان بهره‌وری را مفهومی ذهنی و کوششی برای دستیابی به بالاترین دستاورد با کمترین هزینه و بیشترین ستانده با کمترین داده و امثال آن می‌دانند که تمامی آنها بر نقش تعیین‌کننده انسان دلالت دارد (حیدری، 1373 و سیدان 1381). کارایی نیز به عنوان یکی از مفاهیم پیچیده در اقتصاد، تعیین‌کننده توانمندی یک واحد تولیدی در رقابت با سایر واحدهاست، برای مثال نسبت ستانده به نهاده معیار ساده‌ای از کارایی است و می‌توان آن را در اندازه‌گیری رشد بهره‌وری و نحوه استفاده از عوامل در دسترس به کار گرفت. توجه به این نکته ضروری است که گرچه کارایی و بهره‌وری مفاهیم بسیار نزدیکی هستند، ولی این دو همواره یکی نیستند (دادرس و زیبایی، 1387).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های متعلق به دهه 1950 بیانگر این است که سهم قابل توجهی از رشد اقتصادی، بیش از یک سوم، منجر به پیشرفت‌های فن‌آوری می‌شود. با شروع دهه 1990، اقتصاددانان و تحلیل‌گران بسیاری در مورد پایداری رشد اقتصادی خوشبین نبودند. با این حال، برخلاف نظرات آنان، در اواسط دهه 1990، بهره‌وری افزایش یافته و پیشرفت‌های فن‌آوری شتاب گرفت (کالیسکان و دایلیک<sup>1</sup>، 2015).

یکی از نمونه‌های موفق در این زمینه توسعه اقتصادی چین است. ژانگ و همکاران<sup>2</sup> (2012) اشاره می‌کنند که یکی از مهم‌ترین دلایلی که چین می‌تواند چنین دستاوردهای بزرگی را در شرایط رشد اقتصادی تحقق بخشد به پیشرفت‌های علمی و نوآوری برمی‌گردد. در محیط رقابتی دشوار امروز، کشورها باید بیشتر از قبل از منابع نوآوری‌های علمی‌تر بهره‌مند شوند. همچنین آنان معتقدند که بین نوآوری علمی و رشد اقتصادی رابطه معناداری وجود دارد. در چین و در چندین کشور آسیایی دیگر مانند کره،

1. Caliskan and Dilek

2. Zhang and et al



تایوان و سنگاپور، کسب تکنولوژی پیش‌رو و استفاده بهینه از این فن‌آوری در فرآیندهای تولید، نقش مهمی را در توسعه اقتصادی این کشورها ایفا کرده است (همان).

ورود به هزاره سوم با یک تجدید قوی از چارچوب نظری تجارت بین‌المللی، با توجه به پیشرفت‌هایی که در حوزه اقتصاد تغییر فن‌آوری جای گرفته‌اند، همراه است. در واقع، یک مسأله اصلی پیشینه تجربی در این زمینه رابطه بین الگوهای تجاری کشورهای مختلف و رفتار فن‌آوری و نوآوری است. برخی از مطالعات اولیه، مانند سویتی<sup>1</sup> (1987)، پورتر<sup>2</sup> (1990) و یا داسی و همکاران<sup>3</sup> (1990) منابع خوبی در این موضوع هستند.

مفهوم بهره‌وری<sup>4</sup> را به سادگی نمی‌توان درک کرد. سابقه کاربرد این واژه نیز چندان طولانی نیست و به یک قرن نمی‌رسد. این واژه برای اولین بار در دهه 1870 فقط برای بیان مسائل نظری اقتصاد مورد استفاده قرار گرفت. از آن پس، به سرعت وارد متون اقتصادی شد (دادرس و زیبایی، 1387). کوشش‌های اقتصادی انسان همواره معطوف بر آن بوده که حداکثر نتیجه را با کمترین امکانات و عوامل موجود به دست آورد. این تمایل را می‌توان دستیابی به بهره‌وری بالاتر نامید. بهره‌وری دارای مفهومی جامع است که افزایش آن به منظور ارتقای سطح زندگی، رفاه و آرامش و آسایش انسان‌ها، همواره مدنظر دست‌اندرکاران سیاست و اقتصاد بوده است. برخی بقا و تداوم یک نظام سیاسی و اقتصادی را نیز موکول به بهره‌وری دانسته‌اند. لنین معتقد است که "در تحلیل نهایی، بهره‌وری کار، مهمترین موضوع و اساسی‌ترین مسأله برای پیروزی سیستم اجتماعی ما محسوب می‌شود" (امامی میبدی، 1379).

جونز<sup>5</sup> از سری زمانی متغیرهای رشد بهره‌وری کل و نرخ رشد تعداد دانشمندان و مهندسان در فرانسه، آلمان، ژاپن و آمریکا استفاده کرده و به بررسی مدل رشد پرداخته است. آگانیون و هاویت<sup>6</sup> (1998) روش متفاوتی با نظر جونز ارائه کرده‌اند. نخست آن که افزایش سرمایه انسانی و پیچیدگی فن‌آوری عامل توسعه تحقیق و

---

1 . Soete

2 . Porter

3 . Dosi and et al

4 . productivity

5 . Jones

6 . Aghion and Howitt

توسعه در طول زمان است و می‌تواند نرخ نوآوری را برای هر تولیدی ثابت نگه دارد. دوم آن که وقتی تعداد تولیدات افزایش یابد، نوآوری‌ها در هر یک از محصولات بر بخش کوچکی از اقتصاد اثر دارند. در نتیجه اثر این بخش کوچک اقتصاد، اثر سرریزی بر ذخایر دانش کل اقتصاد خواهد داشت. آنها معتقدند به جای استفاده از تعداد دانشمندان و مهندسان، از سهم سرمایه‌گذاری در تحقیق و آموزش در GDP می‌توان استفاده نمود.

از مطالعات اولیه در این زمینه نیز می‌توان به مطالعات معروف و شاخص گرلیچس<sup>1</sup> (1979) و گرلیچس و پیکز<sup>2</sup> (1980) اشاره نمود که رابطه میان نوآوری و عوامل تعیین‌کننده آن در تابع تولید دانش و تأثیر و سهم نوآوری در بهره‌وری از طریق تابع تولید محصول را ارائه داده‌اند. در رویکرد مذکور، تابع تولید دانش، تولید دانش جدید به سرمایه‌گذاری‌های جاری و گذشته در دانش جدید (که عموماً این سرمایه‌گذاری‌ها تحت عنوان مخارج تحقیق و توسعه جاری و گذشته طبقه‌بندی می‌شوند) و همچنین دیگر عوامل نظیر جریان‌های دانش از خارج از اقتصاد ملی (در سطح کلان) یا خارج از بنگاه‌های اقتصادی (در سطح خرد) به داخل مرزهای ملی و یا داخل بنگاه‌های اقتصادی بستگی دارد.

اسکرر<sup>3</sup> (1982) و گرلیچ، زوی و لیتچن‌برگ<sup>4</sup> (1984)، آتیون هویت (1998) و زاکانديس<sup>5</sup> (2003) نشان داده‌اند که در اقتصاد آمریکا سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و رشد تولید ارتباط مثبتی با هم دارند. ارتباط مثبت بین رشد بهره‌وری و تحقیق در هر کشور با استفاده از داده‌های بین‌المللی مورد تأیید قرار گرفته است. برخی از مطالعات معمولاً بین نوآوران و غیرنوآوران، و همچنین بین صادرکنندگان و غیرصادرکنندگان تفاوت قائل می‌شوند. شایان ذکر است که بسیاری از این مطالعات تجربی، رابطه تأثیر نوآوری در رفتار صادرات را تجزیه و تحلیل می‌کنند<sup>6</sup>. علاوه بر این،

---

1. Griliches

2. Griliches and Pakes

3. Scherer

4. Griliches, Zvi, Lichtenberg

5. Zachariadis

6. Wakelin, 1998b; Sterlacchini, 1999; Basile, 2001; Rober and Love, 2002; Bleaney and Wakelin, 2002; Dhanaraj and Beamish, 2003; Braunerhjelm, 1996; Roper et al, 2006; Harris and Li, 2009; Becker and Egger, 2009; Harris and Moffat, 2011

مطالعات تجربی اخیر نیز نوآوری را به عنوان یک عامل بسیار مهم در بهبود رفتار صادرات مورد بررسی قرار دادند.<sup>1</sup> به تازگی، تعداد فزاینده‌ای از مطالعات به طور مستقیم، نوآوری را به عنوان پروکسی یادگیری در نظر می‌گیرند.<sup>2</sup> با این حال، مطالعات اخیر نتایج ترکیبی (تقریباً مبهم)<sup>3</sup> به دست آمده است. از یک طرف، در حالی که برخی از مطالعات<sup>4</sup> تأثیر مثبت صادرات بر نوآوری را دریافتند. برخی دیگر دریافتند که صادرات هیچ تأثیری ندارد (بالدوین و گیو،<sup>5</sup> 2004). از طرف دیگر، چندین مطالعه<sup>6</sup> نتیجه‌گیری کردند که صادرات و R&D هر یک منجر به بهبود در بهره‌وری می‌شوند.

جوزف شومپتر<sup>7</sup> (1883-1950) به عنوان یکی از اقتصاددانان مکتب اتریش با تعاریف و توصیف‌هایی در حوزه کارآفرینی و نوآوری ارائه کرده است، نقش به‌سزایی در شکل‌گیری اساس علمی بررسی حوزه‌های کارآفرینی و نوآوری داشته است. وی تلاش‌های بسیاری را صرف تشریح موضوع سرمایه‌داری و نیروهای که موجب تقویت یا تهدید سرمایه‌داری است، نمود. از دیدگاه او کارآفرین به عنوان عامل کلیدی در فرایند تغییر اقتصادی مطرح شده می‌باشند. نوآوری از دیدگاه شومپتر به عنوان تنظیم‌کننده عملیات تولید محصولات تعریف می‌شود.

شومپتر در تعریف خود از نوآوری، آن را به عنوان یک برهم‌زننده نظم موجود و تعادل اقتصادی برای ایجاد نظم و تعادلی جدید معرفی می‌کند (اسویدبرگ،<sup>8</sup> 2007). اصطلاح «تخریب خلاق» به همین موضوع اشاره دارد. همچنین وی نوآوری را در پنج بعد مهم توصیف می‌کند (شانی،<sup>9</sup> 2004). این اجزا بیانگر فرایند تولید محصول می‌گردند.

1. در واقع، برخی از مطالعات یک بازخورد درون‌زای خاصی را از صادرات به نوآوری اجازه می‌دهد (برای مثال، Lopez and Garcia, 2005; Cassiman et al, 2010; Caldera, 2010).

2. Veugelers and Cassiman, 1999; Álvarez, 2001; Baldwin and Gu, 2004; Salomon and Shaver, 2005; Salomon, 2006; Damijan et al., 2010; Criscuolo et al., 2010

3. rather mixed results

4. Veugelers and Cassiman, 1999; Álvarez, 2001; Salomon and Shaver, 2005; Damijan et al., 2010; Criscuolo et al., 2010

5. Baldwin and Gu

6. Criscuolo Aw et al.; et al., 2010; Hall et al., 2009; Harris and Moffat, 2011

7. Schumpeter

8. Swedberg

9. Shane

و عبارتند از: محصول جدید، روش‌های جدید تولید، گشایش بازارهای جدید، دستیابی به مواد اولیه نوین و روش‌های سازماندهی جدید (اسویدبرگ، 2007).

براساس نظریهٔ بامول<sup>1</sup>، هرچند عرضهٔ کارآفرینان در جوامع مختلف روند مشابهی دارد، اما ماهیت فعالیت‌های کارآفرینانه برحسب مولد بودن (مانند تولید نوآوری) و مخرب بودن (مانند رانت‌جویی یا جرایم سازمان‌یافته) می‌تواند بسیار متفاوت از هم باشد؛ بنابراین دولت‌ها با پایه‌گذاری درست نهادهای متولی در تخصیص صحیح منابع کارآفرینی، می‌توانند تأثیرهای بهتری را نسبت به رشد کمی کارآفرینان بر جای بگذارند (بامول، 1990؛ بوین و دی‌کلرکیو<sup>2</sup>، 2008) می‌توان گفت نهادها و سیاست‌های اجرایی آنها در تعیین نوع رفتارهای کارآفرینانه بسیار مهم و حیاتی‌اند. دولت‌ها می‌توانند با اجرای سیاست‌هایشان ساختار نهادی فعالیت‌های کارآفرینانه را شکل دهند و آنها را نسبت به برخی فعالیت‌ها تشویق یا دلسرد کنند. مهمترین ابزارهای حمایتی دولت‌ها در بخش کارآفرینی از میان انبوه سیاست‌ها و ابزارهای دولتی، سیاست‌هایی مانند تأمین مالی، قواعد مالیاتی، تنظیم مقررات تجاری و سیاست‌های تشویقی در ارتقای نوآوری هستند (ماین‌نیتی<sup>3</sup>، 2005).

تأمین منابع مالی کارآفرینان یکی از مهمترین سیاست‌های اجرایی از سوی دولت کشورهای مختلف به شمار می‌رود (هریسون، ماسون و گیرلینگ<sup>4</sup>، 2004). به عبارتی دولت‌ها با استفاده از ابزارهایی مانند اعطای اعتبارات تضمین شده و طرح‌های تأمین مالی خرد<sup>5</sup> از طریق وام‌های بانکی برای کاهش محدودیت‌های پیش روی کارآفرینان تلاش می‌کنند (چراتیان و قربانی، 1393).

در مقابل اولین فرض معمول (اثر نوآوری در صادرات)، جانشینی اصلی برای مدل‌های رشد درون‌زا، اثر "یادگیری همراه با صادرات"<sup>6</sup>، را فرض می‌کنند (رومر<sup>7</sup> 1990، یونگ<sup>8</sup> 1991، گروسمن و هلپمن<sup>9</sup> 1991، آگیون و هوویت<sup>1</sup> 1998). براساس این

---

1 . Baumol

2 . Bowen & DeClercq

3 . Minniti

4 . Harrison, Mason and Girling

5 . Microfinance

6 . 'learning-by-exporting'

7 . Romer

8 . Young

9 . Grossman and Helpman

این فرضیه‌ها، شرکت‌ها می‌توانند در سطح بین‌الملل یادگیری داشته باشند و در نتیجه، یک رابطه علت و معلولی از صادرات به نوآوری وجود دارد. منبع این اثر "یادگیری همراه با صادرات" از تجربه شرکت‌ها با توجه به فن‌آوری و دانش خارجی در بازار جهانی می‌آید. علاوه بر این، صادرات باعث می‌شود که شرکت‌ها هزینه‌های ثابت تلاش‌های نوآوری خود را پوشش دهند.

چارچوب تجربی مرتبط با سطح اقتصاد کلان اجماع گسترده‌ای است که رفتار صادراتی کشورها به طور مثبت با فن‌آوری و عملکرد دانش مرتبط است. تعداد فزاینده‌ای از مطالعات این روابط مثبت را برای انواع کشورها و دوره‌ها را نشان می‌دهند (گرین‌هالگ<sup>2</sup> 1990، نارولا و فاگربرگ<sup>3</sup> 1988، ورسپاگن و واکلین<sup>4</sup> 1997، دی‌پیترو و آنوروا<sup>5</sup> 2006، سلیم و بلاچ<sup>6</sup> 2009).

دو ملاحظه را می‌توان از این مباحث اقتصاد خرد بیان کرد. ابتدا، دیدگاه‌های مختلف در مورد بهره‌وری شرکت، برخی از مطالعات تصمیم‌گیری شرکت در صادرات را تحت فرض‌های بهره‌وری برون‌زای بنگاه را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند (میلتز<sup>7</sup> 2003، برنارد و همکاران<sup>8</sup> 2003، یاپل<sup>9</sup> 2005). مباحث از دیدگاه دیگر، مانند رویکرد مبتنی بر منابع (بارنی<sup>10</sup> 1991، پینروز<sup>11</sup> 1959) یا مطالعات استراتژیک مدیریت (تی‌سی<sup>12</sup>، 1986)، اجازه می‌دهند بهره‌وری درون‌زا باشد. با وجود این روند درون‌زا بودن روش‌های مختلف دارد، رابطه صادرات و نوآوری نقش مهمی ایفا می‌کند، از آنجا که ظرفیت تکنولوژیکی از بنگاه باعث می‌شود آنها رقابتی‌تر و، در همان زمان، این بنگاه‌ها می‌توانند در R&D برای بهبود ظرفیت نوآوری خود، سرمایه‌گذاری کنند. اخیراً، چندین تلاش برای ایجاد چارچوبی نظری که در آن بنگاه‌ها در R&D قبل از صادرات سرمایه‌گذاری

- 
- 1 . Aghion and Howitt
  - 2 . Greenhalgh
  - 3 . Narula and Fagerberg
  - 4 . Verspagen and Wakelin
  - 5 . DiPietro and Anoruo
  - 6 . Salim and Bloch
  - 7 . Melitz
  - 8 . Bernard et al
  - 9 . Yeaple
  - 10 . Barney
  - 11 . Penrose
  - 12 . Teece

کنند، به وجود آمده است (آو و همکاران<sup>1</sup> 2011، بیوستاس<sup>2</sup> 2011، کانستانتینی و میلتر<sup>3</sup> 2008). تلاش‌های اضافی در سطح تجربی، شامل نه تنها R&D (یک ورودی (نهاده) به تابع تولید نوآوری)، بلکه همچنین نوآوری وجود دارد. با این حال، این مطالعات همزمان این دو بعد را در تجزیه و تحلیل مرتبط با صادرات را شامل نمی‌شود. به عبارت دیگر، مبحث‌های اخیر تلاش می‌کنند تا ناهمگنی درون‌زای بنگاه را با اجازه دادن به بنگاه‌ها در افزایش بهره‌وری فعالیت‌های قبل از صادرات توضیح دهند (استیو پرز و رودریگز<sup>4</sup>، 2013).

در مرحله دوم، مطالعات شامل R&D به عنوان تنها (یا اصلی‌ترین) عامل توضیحی محدودیت‌های عملکرد کارآفرینی مهم می‌باشد. حداقل دو دلیل وجود دارد. از یک طرف، بسیاری از نوآوران نیاز به R&D ندارند تا اجرا شوند. از سوی دیگر، R&D همیشه منجر به کارآفرینی نمی‌شود (هریس و ترینور<sup>5</sup> 1995، مایرسی و ماهنن<sup>6</sup> 2002). علاوه بر این، ممکن است یک تاخیر قابل توجهی بین اولی و دومی با توجه به اثر تاخیری از سرمایه‌گذاری R&D در ستاده نوآوری وجود داشته باشد (برای مثال ببینید، گراما و پرز سباستین<sup>7</sup> 2008). بنابراین، مطالعاتی که تنها یکی از این جنبه (R&D و یا کارآفرینی) را در نظر بگیرد درک ناقصی از رابطه بین نوآوران و صادرات دارد. زیرا ممکن است به دلیل پیچیدگی فرایند کارآفرینی رخ دهد، همچنین در بسیاری از موارد در فعالیت‌های مکمل (R&D، کسب فن‌آوری، یادگیری مربوط به تولیدات تکنولوژیکی و فرایند فعالیت‌های نوآوری...) بستگی دارد. در واقع، بررسی کارآفرینی اغلب ارتباط آماری بالایی میان فعالیت‌های نوآورانه متنوع نشان می‌دهد (هریس و موفات<sup>8</sup>، 2011). در ادامه برخی از مطالعات کار شده در خصوص عوامل مؤثر بر بهره‌وری ذکر می‌شود:

- 
- 1 . Aw et al
  - 2 . Bustos
  - 3 Constantini and Melitz
  4. Esteve-Pérez and Rodríguez
  - 5 . Harris and Trainor
  - 6 . Mairesse and Mohnen
  - 7 . Grumu and Perez-Sebastian
  - 8 . Harris and Moffat

کرسپی و زونیگا<sup>1</sup> (2012) به بررسی رابطه میان نوآوری و بهره‌وری در میان شش کشور آمریکای لاتین پرداخته است. در این مطالعه عوامل مربوط به نوآوری فنی تعیین شده است و آثار آن بر بهره‌وری نیروی کار اندازه‌گیری شده است. عواملی چون همکاری، مالکیت خارجی و صادرات، تمایل به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های نوآوری و تشویق سرمایه‌گذاری در نوآوری را تنها در نیمی از کشورها افزایش داده است. در این مطالعه کشورهایی که در نوآوری سرمایه‌گذاری کرده‌اند با رشد بهره‌وری نیروی کار مواجه بوده‌اند.

بولیاکینو و پیانتا<sup>2</sup> (2001) به بررسی اثر فعالیت‌های نوآورانه بر رشد بهره‌وری نیروی کار در میان صنایع خدماتی و کارخانه‌ای هشت کشور عمده اروپایی پرداخته‌اند. برآوردهای حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند که توسعه تقاضای نیروی کار تحصیل‌کرده و مجرب از عوامل کلیدی رشد بهره‌وری نیروی کار در اروپاست. همچنین صنایع دانش محور نیز عملکرد اقتصادی بهتری را در میان سایر صنایع نشان داده‌اند.

کیسی‌من و همکاران<sup>3</sup> (2010) در مطالعه خود به بررسی رابطه میان نوآوری، صادرات و بهره‌وری پرداخته است. نتایج این مطالعه که حاصل برآورد الگوی اقتصادسنجی از داده‌های تابلویی در میان صنایع کارخانه‌ای اقتصاد اسپانیاست، نشان می‌دهد که نوآوری در محصول بر خلاف نوآوری در فرآیند بر بهره‌وری اثر مثبت می‌گذارد. در این میان نگارنده شاخص صادرات را عاملی مهم تلقی می‌کند و معتقد است که کارخانجات کوچکی که دارای صادرات در بازارها نیستند با توجه به اثر مثبت قوی، تمایل بیشتری خواهند داشت تا وارد بازار صادرات شوند.

ولی‌نیا و همکاران (1394) در تحقیقی براساس داده‌های سال 2011 و 2012 به بررسی تأثیر توسعه کارآفرینی بر بهره‌وری نیروی کار در دو گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته با استفاده از روش رگرسیون GLS پرداختند. نتایج بررسی آنها نشان داد که در هر دو گروه مورد بررسی، سرمایه انسانی تأثیر نسبتاً برابری در ارتقای بهره‌وری نیروی کار دارد؛ حال آنکه در خصوص تأثیر سرمایه فیزیکی سرانه بر بهره‌وری نیروی کار تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. همچنین شاخص کلی کارآفرینی، نگرش

---

1. Crespi and Zuniga

2. Bogliacino and Pianta

3. cassiman

کارآفرینی و فعالیت کارآفرینی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ همچنین، تأثیر شاخص انگیزه کارآفرینی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار مثبت است و معنادار نیست. نتایج همچنین حاکی از این است که مؤلفه‌های مربوط به دو شاخص نگرش و فعالیت کارآفرینی در گروه کشورهای درحال توسعه از سطح تأثیرگذاری پایین‌تری بر بهره‌وری نیروی کار نسبت به کشورهای توسعه‌یافته برخوردار است.

ابونوری و همکاران (1392) در پژوهشی به بررسی میزان و چگونگی اثر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره زمانی 2000-2006 برای کشورهای ایران، هند، پاکستان، ترکیه و مصر با استفاده از شیوه اقتصادسنجی پنل-دیتا پرداختند. در این پژوهش متغیرهای R&D به عنوان درصدی از GDP، پتنت و اختراعات ثبت شده، مقالات چاپ شده، کاربران اینترنت به عنوان مؤلفه‌های اقتصاد دانش محور مورد بررسی بودند. که نتایج حاصل از تخمین پژوهش نشان داد به ازای یک درصد افزایش در هر یک از متغیرهای بالا، بهره‌وری کل عوامل به ترتیب به میزان 0/09، 0/02، 0/006، 0/002 افزایش می‌یابد. در این تحقیق متغیر هزینه‌های R&D، با ضریب 0/09 بیشترین تأثیر و تعداد کاربران اینترنت با ضریب 0/002 کمترین تأثیر را بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارند. هرچند به علت پایین بودن شاخص اقتصاد دانش در کشور های منتخب ضرایب متغیرها کوچک به دست آمد و نشان از تأثیر پایین آن‌ها بر بهره‌وری دارد، در کل می‌توان نتیجه گرفت که استفاده هرچه بیشتر از مؤلفه‌های اقتصاد دانش باعث رشد بیشتر بهره‌وری کل عوامل تولید و در نتیجه رشد اقتصادی بیشتر می‌شود.

شوالپور (1391) برای اولین بار، مؤلفه‌های مختلف نوآوری، شامل مخارج تحقیق و توسعه، انباشت سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی و ثبت اختراع (پتنت) را به تفکیک داخلی و خارجی به عنوان مجموعه‌ای منسجم مدل‌سازی کرد و تأثیر بلندمدت آن بر بهره‌وری کل عوامل در ایران را مورد ارزیابی و تحلیل قرار داد. به این منظور از روش‌های اقتصادسنجی سری‌های زمانی چندمتغیره شامل روش همگرایی متقابل و مدل تصحیح خطای برداری بلندمدت به منظور ارزیابی رفتار مؤلفه‌های نوآوری و بهره‌وری عوامل استفاده کرد. نتایج نشان داد که به غیر از متغیر نسبت



نیروهای دانشی به کل نیروی کار، سایر مؤلفه‌های نوآوری ملی در بلندمدت، تأثیری مثبت بر بهره‌وری کلی عوامل در اقتصاد ایران داشته‌اند. در این میان، ثبت پتنت خارجی و داخلی به ترتیب با داشتن ضریب تاثیر نرمال 0/58 و 0/48، بالاترین تاثیر را بر شاخص بهره‌وری کل عوامل در افق بلندمدت برجای نهاده‌اند.

## ابزار و روش

تا قبل از دهه هفتاد قرن بیستم میلادی عمده الگوهای اقتصادی براساس سیستم معادلات همزمان و الگوهای ساختاری تخمین زده می‌شد. اما در دهه هفتاد این الگوها به علت عدم توانایی در ارائه پیش‌بینی‌ها در مورد رویدادهای اقتصادی زیر سؤال رفت. در سال 1980 سیمز یک مقاله کلاسیک را انتشار داد و در آن پیشنهاد داد که همه متغیرها درون‌زا فرض شوند، به طوری که وابسته به مقادیر گذشته باشند. در این صورت الگوی خودهمبسته‌ی به وجود آمده یک الگوی خود همبسته برداری<sup>1</sup> VAR خواهد بود. الگوی VAR را می‌توان به روش حداقل مربعات معمولی تخمین زد. نتایج حاصل از این مدل‌ها وابسته به تعداد وقفه‌های تعیین شده در مدل است. از این رو، روش تخمین استفاده شده در این مقاله، الگوی خود توضیح برداری (VAR) می‌باشد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، این مقاله با تأکید بر نقش نوآوران به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در چارچوب تابع تولید که داده‌های ذکر شده همگی برای دوره زمانی 1363-1393 می‌پردازد. براساس ویژگی یک تابع تولید ساده فرض ضمنی این است که کارآفرینی برون‌زا است. با این حال، رابطه بین رشد اقتصادی و کارآفرینی جدید نیست و تصور می‌شود بین آن دو اثر بازخوردی وجود داشته باشد. چارچوب تحقیقات عمدتاً در جهت دیگر، یعنی تأثیر کارآفرینی بر رشد اقتصادی تمرکز می‌کند<sup>2</sup>، تأثیر کارآفرینانی بر رشد اقتصادی، به طور تجربی توسط گالیندو و مندز<sup>3</sup> (2014) اثبات شده است.

1. Vector Auto Regressive

2. Acs and Szerb, 2007; Audretsch et al., 2008; Mueller, 2007; Noseleit, 2013; Wenekers and Thurik, 1999

3. Galindo and Méndez

در این تحقیق سعی شده است تنها به بررسی دو طرفه رابطه بین نوآوران و بهره‌وری نیروی کار پرداخته شود. شکل کلی این معادله که توسط آپاریسیو و همکاران<sup>1</sup> (2016) ارائه شده است، به صورت زیر است:<sup>2</sup>

$$\frac{Y_{it}}{L_{it}} = \alpha FE_{it}^{\beta_1} K_{it}^{\beta_2} X_{it}^{\beta_3} LE_{it}^{\beta_4} GE_{it}^{\beta_5}$$

که در آن Y ستاده اقتصادی، که به صورت تولید ناخالص داخلی (GDP) اندازه-گیری می‌شود. L دلالت بر کل نیروی کار دارد (از این رو  $\frac{y}{l}$  دلالت بر بهره‌وری نیروی کار دارد، که پروکسی برای رشد اقتصادی می‌باشد)، FE دلالت بر نوآوران، K سرمایه خالص (به صورت درصدی از GDP)، X صادرات کالاها و خدمات (به صورت درصدی از GDP)، LE امید به زندگی و GE مخارج ناخالص ملی (به صورت درصدی از GDP)، همگی متغیرها برای زمان t در کشور i است. شاخص نوآوران در این تحقیق، برنامه‌های ثبت اختراع (ساکن در کشور ایران) است. همچنین تمام متغیرهای گردآوری شده از سایت اطلاعات بانک جهانی (WDI)<sup>3</sup> تهیه گردیده‌اند.

در ادامه جهت برآورد و تخمین مدل معرفی شده تابع تولید با استفاده از لگاریتم طبیعی متغیرها خطی می‌شود:<sup>4</sup>

$$\begin{aligned} \ln(Y)_{it} &= \ln\alpha + \beta_1 \ln Y(-1)_{it} + \beta_2 \ln FE + \beta_3 \ln K_{it} + \beta_4 \ln X_{it} + \beta_5 \ln LE_{it} + \beta_6 \ln GE_{it} \\ \ln(FE)_{it} &= \ln\alpha + \beta_1 \ln FE(-1)_{it} + \beta_2 \ln Y + \beta_3 \ln K_{it} + \beta_4 \ln X_{it} + \beta_5 \ln LE_{it} + \beta_6 \ln GE_{it} \end{aligned}$$

1. Aparicio and et al

2. معادله بکار گرفته شده همچنین توسط (Audretsch and Keilbach (2004a,b, 2005) and Audretsch (et al. (2008)، گسترش یافته است.

3. World Development Indicators(WDI) by World Bank. <http://databank.worldbank.org>

4. Wong et al. (2005) and Acs et al. (2012)

## آزمون مانایی داده‌ها

قبل از به کارگیری داده‌ها، جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب از آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته<sup>1</sup> لازم است آزمون مانایی داده‌ها بررسی شود. در این زمینه، برای بررسی مانایی از نرم افزار Eviews8 استفاده شده است، که در جدول زیر نمایش داده شده است. بر طبق این آزمون، اگر قدرمطلق آماره آزمون از قدرمطلق کمیت بحرانی ارائه شده بزرگ‌تر باشد، فرضیه صفر یا وجود ریشه واحد رد می‌شود.

جدول شماره (1): آزمون دیکی- فولر در بررسی مانایی داده‌ها

	LY	LFE	LLE	LK	LX	LGE
1% Critical Value*	-3.75	-3.79	-3.74	-3.74	-3.75	-3.74
5% Critical Value	-3.00	-3.00	-2.99	-2.99	-2.99	-2.99
10% Critical Value	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64	-2.64
ADF Test Statistic	-3.87	-2.76	-4.61	-2.93	-4.97	-271

براساس نتایج به دست آمده از آزمون دیکی فولر، همان‌طور که در جدول بالا مشاهده می‌گردد؛ متغیرهای سرمایه خالص، امید به زندگی و مخارج ناخالص ملی در سطح مانا می‌باشند و سایر متغیرها با یک وقفه مانا می‌باشند. که از این جهت برای ادامه محاسبات مشکلی به وجود نمی‌آید.

## آزمون واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی مدل

یکی از فروض کلاسیک، یکسان بودن واریانس جملات اجزای اخلاخل در دوره‌های مختلف است؛ به عبارت دیگر  $E(u_i^2) = S^2$  و  $i = 1, 2, \dots, n$ ، نقض این فرض مشکلی به نام ناهمسانی واریانس ایجاد می‌کند. از آن جایی که واریانس جزء اخلاخل برابر با واریانس متغیر وابسته است، مشکل ناهمسانی واریانس، به یکسان نبودن واریانس متغیر وابسته در دوره‌های مختلف مربوط می‌شود (بیدرام، 1381، 85).

فرض صفر در ناهمسانی واریانس بیان‌کننده‌ی واریانس‌های برابر و فرض مقابل بیان‌کننده واریانس نابرابر است. برای آزمون واریانس ناهمسانی در این تحقیق از آزمون ناهمسانی واریانس وایت<sup>1</sup> استفاده شده است.

جدول شماره (2): نتایج آزمون ناهمسانی واریانس وایت

آماره‌ی دو	درجه‌ی آزادی	اجتمالی معنی‌داری
38.96641	36	0.3378

با توجه به جدول بالا، احتمال معنی‌داری برابر با 0,34 به دست آمده است، که این آماره از سطح معنی‌داری یک درصد بزرگتر است؛ پس فرض صفر قبول و مدل با ناهمسانی واریانس مواجه نیست.

از دیگر فروض کلاسیک مبنی بر تخمین از طریق OLS، ارتباط نداشتن پسماندها در دوره‌های مختلف زمانی بود؛ به عبارتی  $E(u_i u_j) = 0$  و  $i \neq j$ . نقض این فرض، مشکلی به نام خودهمبستگی ایجاد می‌کند. به بیان ساده، مدل کلاسیک فرض می‌کند که جزء اخلاص مربوط به یک مشاهده، تحت تأثیر جزء اخلاص مربوط به مشاهده دیگر قرار نمی‌گیرد (بیدرام، 1381، 93). فرض صفر در آزمون خودهمبستگی<sup>2</sup>، نبود خود همبستگی است.

با توجه به اینکه در مدل برآورد شده وقفه متغیر وابسته در سمت راست مدل وجود دارد، بنابراین استفاده از آماره دوربین<sup>3</sup> - واتسون برای بررسی وجود خودهمبستگی مناسب نیست و به جای آن استفاده از آزمون ضریب لاگرانژ معرفی شده توسط بروش - گادفری مناسب‌تر است. بنابراین جهت بررسی وجود خودهمبستگی بین جملات اخلاص از آزمون ضریب لاگرانژ یا آزمون LM استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون خودهمبستگی سریالی LM برای متغیر وابسته LY و LFE با وقفه‌های یک تا 2 محاسبه گردید.

- 
- 1 . White Heteroskedasticity Test
  - 2 . Autocorrection
  - 3 . Durbin-Watson

جدول شماره (3): آزمون خودهمبستگی

معادله	وقفه‌ها	آماره‌ی خودهمبستگی	احتمال
LY	1	0.039	0.84
	2	8.145	0.004
LFE	1	0.827	0.36
	2	5.932	0.015

با توجه به جدول بالا، احتمال معنی‌داری در وقفه یک برای هر دو متغیر وابسته بزرگتر از 0/05 درصد است، پس مدل برآورد شده‌ی مورد نظر خودهمبستگی سریالی ندارد.

### آزمون علیت انگل - گرنجر<sup>1</sup>

گرنجر در سال 1969 روشی برای آزمون علیت بیان نمود. آزمون انگل-گرنجر (EG) و انگل گرنجر تعمیم یافته (AEG) بر این فرض است که اطلاعات مهم برای پیش‌بینی متغیرهای  $Y$  و  $X$ ، منحصرأ در داده‌های سری زمانی مربوط به این متغیرها نهفته است، آزمون فوق مشتمل بر تخمین رگرسیون‌های ذیل خواهد بود:

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j Y_{t-j} + u_{1t}$$

$$X_t = \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j Y_{t-j} + u_{2t}$$

البته با این فرض که اجزاء اخلاص  $u_{1t}$  و  $u_{2t}$  ناهمبسته هستند.

معادله (3-20) متضمن این فرض است که  $Y$  جاری، به مقادیر گذشته  $Y$  و  $X$  مرتبط است. به همین نحو رابطه (3-21) گویای این مطلب است که رابطه متشابهی نیز برای  $X_t$  وجود دارد. شایسته ذکر است که به راحتی می‌توان این رگرسیون‌ها را به شکل رشد یا  $\dot{Y}$  و  $\dot{M}$  که علامت نقطه روی هر یک دلالت بر نرخ رشد بودن کمیت‌های مربوطه دارد، بیان نمود.

1. Grange Causality

برای بررسی روابط علی بین متغیرها آزمون علیت انگل - گرنجر با استفاده از نرم افزار Eviews8 صورت گرفته است. با استفاده از تعداد وقفه‌های بهینه به دست آمده در قسمت قبل روابط مشخص گردیده، که در جداول زیر مطرح شده است.

جدول شماره (4): نتایج آزمون انگل - گرنجر

نتایج	سطح احتمال	آماره F	فرضیه صفر
فرضیه صفر رد می‌شود	0.0631	3.85	LFE علت LY نیست
فرضیه صفر رد می‌شود	0.00008	23.77	LY علت LFE نیست

برطبق آزمون انجام شده برای دو متغیر نوآوران و بهره‌وری نیروی کار، فرضیه صفر در هر دو مورد رد می‌شود و بنابراین هر دو متغیر علت هم محسوب می‌شوند، لذا جهت بررسی آثار این متغیرها لازم است که دو معادله با متغیرهای درون‌زای نوآوران و نیروی کار تخمین زده شود.

### انتخاب درجه بهینه VAR

از آنجا که یکی از مراحل اصلی در تخمین مدل VAR، انتخاب درجه بهینه مدل است، در این زمینه از معیارهای آکائیک (AIC)، شوارتز-بیزین (SBC)، آماره LR و آماره LR تعدیل شده استفاده می‌شود.

جدول شماره (5): معیارهای مختلف تعیین وقفه برای الگوی VAR با متغیر وابسته LY

Order	LL	AIC	SBC	LR test	Adjusted LR test
4	53.689	43.689	38.466	-----	-----
3	52.034	43.034	38.334	3.308 (0.069)	1.733 (0.188)
2	51.054	43.054	38.876	5.268 (0.072)	2.759 (0.252)
1	50.807	43.807	40.151	5.763 (0.124)	3.018 (0.389)
0	44.967	38.967	35.833	17.444 (0.002)	9.137 (0.058)

در جهت برآورد درجه بهینه برای معادله‌ای که در آن LY متغیر وابسته باشد، بر مبنای محاسبات انجام شده وقفه بهینه در جدول بالا، معیارهای AIC و SBC هر دو درجه 1 را به عنوان درجه بهینه مدل معرفی می‌کنند. براساس آماره LR نیز درجه بهینه 1

پذیرفته می‌شود. با این تفاسیر در ادامه، درجه (1) VAR به عنوان درجه بهینه مدل انتخاب می‌شود.

جدول شماره (6): معیارهای مختلف تعیین وقفه برای الگوی VARV با متغیر وابسته LFE

Order	LL	AIC	SBC	LR test	Adjusted LR test
4	14.5061	4.5061	-0.71651	-----	-----
3	9.7132	0.71319	-3.9872	9.5858 (0.002)	5.0211 (0.025)
2	9.4091	1.4091	-2.7690	10.1941 (0.006)	5.3397 (0.069)
1	8.8908	1.8908	-1.7650	11.2305 (0.011)	5.8827 (0.117)
0	-4.4389	-10.438	-13.572	37.8901 (0.00)	19.8472 (0.001)

از طرفی، در جهت برآورد درجه بهینه برای معادله‌ای که در آن LFE متغیر وابسته باشد، بر مبنای محاسبات انجام شده وقفه بهینه در جدول بالا، معیارهای AIC و SBC هر دو درجه 4 را به عنوان درجه بهینه مدل معرفی می‌کنند. براساس آماره LR نیز درجه بهینه 1 پذیرفته می‌شود. با این تفاسیر در ادامه، درجه (4) VAR به عنوان درجه بهینه مدل انتخاب می‌شود.

### تخمین مدل VAR

پس از انتخاب درجه بهینه مدل، نتایج تخمین مدل VAR به صورت زیر می‌باشند.

جدول شماره (7): نتایج حاصل از تخمین مدل VAR

LFE	LY	
-2.048	0.396	LY(-1)
(-2.22)	(2.92)	
1.005	0.066	LFE(-1)
(11.039)	(4981)	
9.010	16.50	c
(0.413)	(5.159)	
0.6488	-2.001	LLE
(0.236)	(-4.969)	
0.982	-0.681	LGE
(0.568)	(-2.687)	
0.534	-0.140	LX
(1.386)	(-2.474)	
0.271	0.181	LK
(0.497)	(2.263)	
R = 0.92		R <sup>2</sup> = 0.89

براساس نتایج به دست آمده در جدول بالا، همان‌طور که نشان داده شده است متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار با یک وقفه  $(LY(-1))$  و لگاریتم سرمایه خالص  $(LK)$  و متغیر لگاریتم کارآفرینی با یک وقفه  $(LFE)$  به ترتیب با یک درصد افزایش، سبب افزایش در متغیر بهره‌وری نیروی کار به میزان 40 و 0/18 و 0/06 درصد می‌شوند و این بدان معناست که هرچه نوآوران در ثبت اختراعات خود موفق‌تر عمل کنند و از طرفی سرمایه بیشتری در اختیار آنان و نیروی کار قرا بگیرد، سطح بهره‌وری را بیشتر افزایش می‌دهند. همچنین با یک درصد افزایش در سایر متغیرها متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار کاهش می‌یابد که در این بین بیشترین اثرگذاری مربوط به متغیر لگاریتم امید به زندگی می‌باشد.

در تفسیر معادله بعدی می‌توان گفت که بجز متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار با یک وقفه  $(LY(-1))$ ، سایر متغیرها اثر مثبتی بر لگاریتم متغیر کارآفرینی بر جای می‌گذارند. که در این بین بیشترین اثرگذاری مربوط به متغیر لگاریتم مخارج دولتی است، به این معنی که با یک درصد افزایش، میزان نوآوری را به میزان 0,9 درصد افزایش می‌دهد.

در ادامه سعی شده است که ابتدا با وارد کردن شوک، آثار شوک‌ها تجزیه و تحلیل گردد و سپس با استفاده از تجزیه واریانس نقش نوسانات متغیرهای مدل توضیح داده شود.

### تابع عکس‌العمل تحریک (توابع واکنش ضربه‌ای IRF)<sup>1</sup>

یکی از کاربردهای الگوی VAR، ردیابی واکنش الگو در پی شوک در هر یک از متغیرها است. که با استفاده از توابع عکس‌العمل آنی میسر می‌گردد.

تابع عکس‌العمل تحریک در واقع همان مطالعه زمان‌بندی تکانه‌های اقتصادی است. با کمک این توابع می‌توان دریافت که تکانه‌های وارد بر اقتصاد چه مدت زمانی طول می‌کشند و آثار آنها چگونه است. پس از به‌دست آمدن نتایج، تکانه‌هایی به سیستم وارد می‌شود تا واکنش متغیرها بررسی و زمان‌بندی تکانه‌ها و مدت زمان



استهلاک آن‌ها آشکار شود. تکانه‌های وارده در هر مرتبه با انحراف معیار جملات پسماند حاصل از هر رگرسیون است (فطرس، ترکمنی، 1387، 13).

تابع واکنش آنی یک مدل غیرخطی چند متغیری است که پسران و شین (1998) برای تحلیل مدل‌های VAR و VAR هم‌انباشته به کار بردند. این روش نشان می‌دهد که اگر یک تغییر ناگهانی (شوک) به اندازه‌ی یک انحراف معیار روی یک متغیر اتفاق می‌افتد، اثر آن روی خود آن متغیر و دیگر متغیرهای موجود در الگو در طول دوره‌های مختلف چقدر خواهد بود.

تابع واکنش آنی، اثر عکس‌العمل یک متغیر درون‌زا را نسبت به تغییر یکی از جملات اختلال یا تحریک در طول زمان نشان می‌دهد، وقتی در یک الگوی VAR دو متغیر درون‌زا وجود دارند، چهار تابع واکنش آنی وجود خواهد داشت (نوفرستی، 1378، 114).

به منظور ترسیم نحوه حرکت زمانی سیستم پس از وارد کردن شوک و تفکیک رفتار هریک از متغیرهای الگو پس از شوک، از روش ضربه‌های تعمیم یافته<sup>1</sup> استفاده شده است. در این روش، با تغییر رتبه‌بندی متغیرهای الگو، نتایج تغییری نمی‌کند (شمس‌فخر، 1388، 16).

تابع عکس‌العمل آنی، واکنش پویای هر یک از متغیرهای درون‌زای سیستم را در طول زمان در برابر یک انحراف معیار اختلال ایجاد شده در سایر متغیرهای سیستم نشان می‌دهد. در ادامه این بخش به ارائه نمودارهای توابع عکس‌العمل آنی و تحلیل آنها پرداخته می‌شود. در این بخش عکس‌العمل پویای متغیرهای الگو ناشی از شوک‌های ساختاری وارده شده به اندازه یک انحراف معیار برای 5 دوره آینده (5 سال) و به صورت انباشته مورد بررسی قرار می‌گیرند.

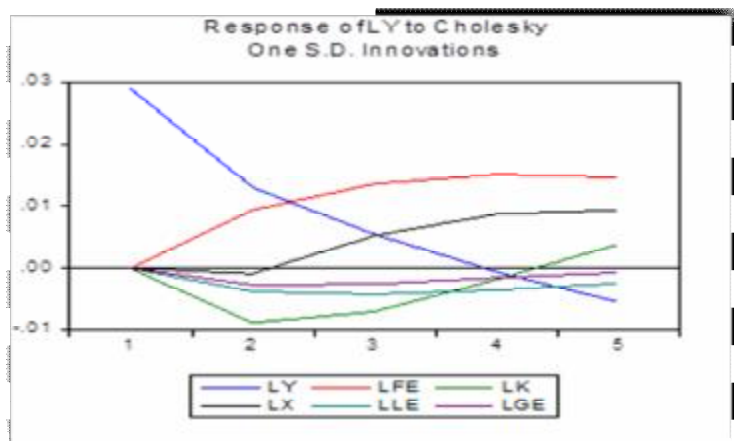
### 1. تابع عکس‌العمل تحریک رشد لگاریتم بهره‌وری نیروی کار

نتایج بررسی تابع عکس‌العمل تحریک رشد لگاریتم بهره‌وری نیروی کار نشان می‌دهد که:

- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه در خود متغیر به ترتیب 0/028 و 0/013 می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که این واکنش طی دو دوره مثبت می‌باشد اما بعد از آن آثار این تکانه از دوره چهارم به بعد منفی می‌شود.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم کارآفرینی در دوره‌های 5 ساله مثبت می‌باشد، همچنین دارای آثار نوسانی افزایشی و کاهشی می‌باشد.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم امید به زندگی دارای آثار منفی می‌باشد و در طول دوره مورد بررسی در حال کاهش می‌باشد.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه شاخص مخارج دولتی در طول دوره‌های 5 ساله منفی و از دوره پنجم مثبت می‌باشد.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم صادرات در دوره دوم ناچیز و تقریباً -0,0008 است و در دوره سوم 0,005 می‌باشد. بعد از آن آثار این تکانه روبه افزایش می‌گذارد.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم سرمایه خالص در ابتدا در عین منفی بودن شروع به آثار منفی می‌کند، و در دوره پنجم مثبت می‌شود.

جدول شماره (8): عکس‌العمل لگاریتم بهره‌وری نیروی کار به تغییر در سایر متغیرها

دوره	LY	LFE	LLE	LGE	LX	LK
1	0.028923	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.013011	0.009435	-0.00371	-0.00266	-0.00087	-0.00881
3	0.005481	0.013589	-0.00418	-0.00251	0.005266	-0.007
4	-0.0000565	0.015082	-0.00345	-0.00151	0.008782	-0.00182
5	-0.00542	0.014660	-0.00242	0.000687	0.009416	0.003812



شکل شماره (1): پاسخ لگاریتم بهره‌وری به شوک متغیرها

### تابع عکس‌العمل لگاریتم کارآفرینی

هرگاه شوکی در معادله LFE به اندازه یک انحراف معیار به وجود آید، واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه در خود متغیر مثبت می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که این واکنش طی دو دوره از لحاظ آماری مثبت و بامعنا می‌باشد اما بعد از آن آثار این تکانه از دوره دوم به بعد کاهش می‌یابد.

- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه در لگاریتم بهره‌وری تنها در دوره اول مثبت است و در دوره‌های بعدی منفی می‌باشد و اثر این تکانه بعد از دوره دوم تعدیل می‌شود.

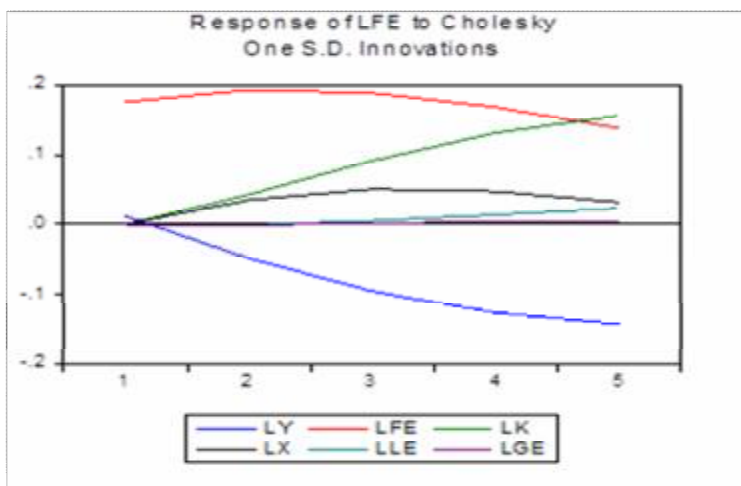
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم امید به زندگی در دوره های اول از لحاظ آماری ناچیز و منفی می‌باشد، اما بعد از دوره سوم آثار این تکانه مثبت است و تعدیل می‌شود.

- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم مخارج دولتی در دوره اول به اندازه 0/001 می‌باشد. اما از دوره دوم این آثار مثبت و ناچیز بوده اما بعد از دوره چهارم آثار این تکانه تعدیل می‌شود.

- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم صادرات در دوره اول ناچیز می‌باشد، و سپس در دوره دوم تا دوره چهارم افزایش می‌یابد، اما در دوره پنجم کاهش می‌یابد و آثار این تکانه تعدیل می‌شود.
- واکنش این متغیر به یک تغییر ناگهانی یا تکانه لگاریتم سرمایه خالص در دوره اول و دوره دوم به اندازه 0/042 و 0/091 می‌شود و هم‌چنان افزایش می‌یابد و در دوره پنجم به 0/15 می‌رسد.

جدول شماره (9): عکس‌العمل لگاریتم کارآفرینی به تغییر در سایر متغیرها

دوره	LY	LFE	LLE	LGE	LX	LK
1	0.011839	0.176156	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	-0.048709	0.193319	-0.001065	-0.001009	0.035311	0.042941
3	-0.094913	0.188871	0.004934	0.001533	0.05458	0.091564
4	-0.12785	0.168856	0.013657	0.003810	0.07224	0.131620
5	-0.143157	0.138612	0.023042	0.005041	0.032169	0.156441



شکل شماره (2): پاسخ لگاریتم کارآفرینی به شوک لگاریتم بهره‌وری

## نتایج تجزیه واریانس<sup>1</sup> خطای پیش‌بینی

تجزیه واریانس ابزار دیگر الگوهای VAR برای بررسی عملکرد پویایی کوتاه‌مدت است. به کمک تجزیه واریانس، سهم بی‌ثباتی هر متغیر در مقابل شوک وارده به هر یک از متغیرهای دیگر الگو تعیین می‌شود. با تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، قادر خواهیم بود اثر هر متغیر بر روی متغیرهای دیگر را در طول زمان اندازه‌گیری کنیم. به عبارت دیگر تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برآورد را در اثر شوک وارده به متغیرها از دیگر متغیرها را در چهارچوب یک الگوی عکس‌العمل مشخص می‌کند.

در تجزیه‌ی واریانس متغیرهای مورد بررسی ستون اول (SE) این جدول خطای پیش‌بینی متغیرهای مربوط طی دوره‌های مختلف را نشان می‌دهد به علت محاسبه این خطا در هر سال بر اساس خطای سال قبل مقدار SE طی زمان افزایشی است.

چون تفسیر ضرایب مدل VAR به طور مجزا مشکل است، به همین دلیل در ارزیابی آمار متقابل سری‌ها به معکوس کردن مدل‌ها برای استخراج نمایش میانگین متحرک آن‌ها مبادرت می‌شود. یک روش برای انجام این عمل، استفاده از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی شوک‌های وارد شده به هر یک از سری‌ها است.

تجزیه واریانس، تغییر در یک متغیر درون‌زا را به تفکیک اخلاص در سایر متغیرهای موجود در الگو نشان می‌دهد؛ که با توجه به آن، سهم و اهمیت هر متغیر در توضیح دهندگی سایر متغیرها مشخص می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان محاسبه کرد که چند درصد از واریانس خطای پیش‌بینی به وسیله خود متغیر و چند درصد به وسیله متغیرهای دیگر توضیح داده می‌شود. در این قسمت نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی تفسیر می‌شود.

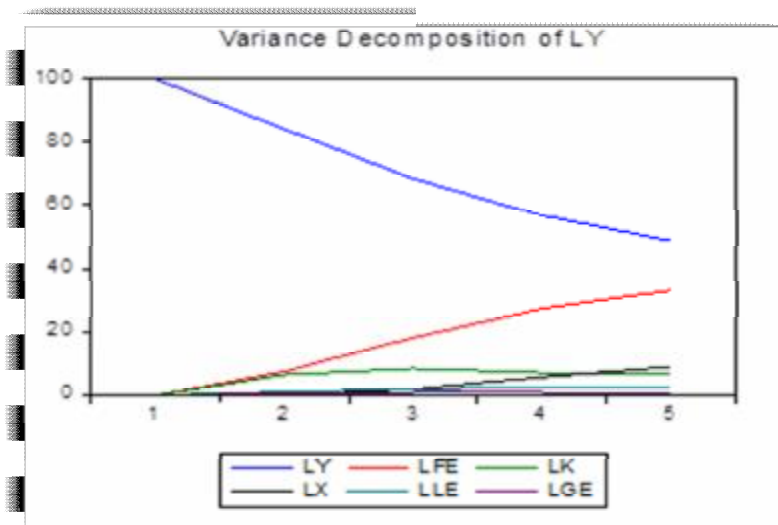
### 1) تجزیه واریانس لگاریتم بهره‌وری نیروی کار

نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، نشان می‌دهد که نوسانات لگاریتم بهره‌وری نیروی کار در کوتاه‌مدت (در دوره اول) عمدتاً توسط ضربه‌های مربوط به خود این متغیر توضیح و به اندازه 100 درصد می‌باشد. سپس در دوره پنجم سهم بقیه متغیرها به حدود 50 درصد می‌رسد و متغیر لگاریتم مخارج دولتی کم‌ترین سهم را در توضیح این متغیر دارد و لگاریتم کارآفرینی بیشترین سهم را در توضیح تغییرات این متغیر دارد. همچنین

متغیرهای لگاریتم صادرات و لگاریتم سرمایه خالص و لگاریتم امی به زندگی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

جدول شماره (10): نتایج تجزیه واریانس لگاریتم بهره‌وری نیروی کار

دوره	SE	LY	LFE	LLE	LGE	LX	LK
1	0.028923	100.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.034554	84.24176	7.456032	1.151407	0.590452	0.062978	6.497370
3	0.038847	68.64141	18.13551	2.067115	0.884827	1.887673	8.383466
4	0.042796	56.57542	27.36164	2.354696	0.853216	5.766546	7.088490
5	0.046748	48.75878	32.76631	2.242339	0.736657	8.890249	6.605670



شکل شماره (3): درصد واریانس لگاریتم بهره‌وری به دلیل تغییرات در متغیرها

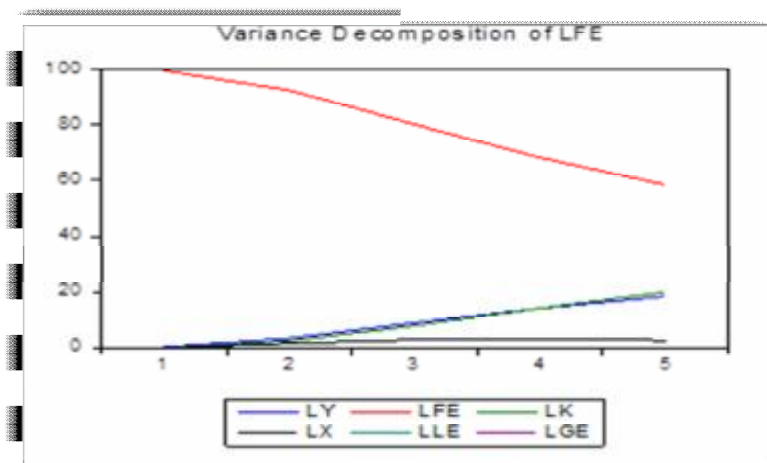
## 2) تجزیه واریانس در لگاریتم کارآفرینی

نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، نشان می‌دهد که نوسانات لگاریتم کارآفرینی در کوتاه‌مدت که عمدتاً توسط ضربه‌های مربوط به خود این متغیر است به اندازه 99,5 درصد می‌باشد. سپس در دوره پنجم سهم بقیه متغیرها به حدود 42 درصد

می‌رسد و متغیر لگاریتم سرمایه خالص و لگاریتم بهره‌وری نیروی کار به ترتیب بیش-ترین و کمترین سهم را در توضیح این متغیر دارد و لگاریتم مخارج دولتی سهم ناچیزی در توضیح تغییرات این متغیر دارد.

جدول شماره (11): نتایج تجزیه واریانس لگاریتم کارآفرینی

دوره	SE	LY	LFE	LLE	LGE	LX	LK
1	0.176554	0.449672	99.55033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.27205	3.395233	92.42564	0.001531	0.001375	1.684787	2.491438
3	0.360098	8.885096	80.26181	0.019646	0.002597	2.943269	7.887585
4	0.440484	14.2227	68.33513	0.109264	0.009219	3.123756	14.19993
5	0.509704	18.51033	58.43048	0.285968	0.016665	2.731261	20.0253



شکل شماره (4): درصد واریانس لگاریتم کارآفرینی به دلیل تغییرات در متغیرها

## بحث و نتیجه‌گیری

در تمامی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه ایجاد و توسعه نظام ملی نوآوری به عنوان یک رویکرد جدید در حوزه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی نوآوری مورد توجه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است.

در جمع‌بندی تابع عکس‌العمل تحریک می‌توان گفت تمام متغیرها در دوره اول بر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار و لگاریتم کارآفرینی اثری ندارند، سپس در دوره دوم متغیرهای انی به زندگی و مخارج دولتی بر هر دو متغیر اثر منفی برجای می‌گذارند که در ادامه اثر منفی امید به زندگی و مخارج دولتی بر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار هم-چنان منفی باقی می‌ماند ولی آثار آنها بر لگاریتم کارآفرینی از دوره سوم به بعد مثبت می‌شود، که این نشان‌دهنده این مطلب می‌باشد که تغییر جزئی و کوچک در هر یک از متغیرهای ذکر شده بلافاصله باعث تحریک و عکس‌العمل بر لگاریتم کارآفرینی خواهد شد. تأثیرات لگاریتم صادرات بر هر دو متغیر همانند آثار امید به زندگی است و آثار لگاریتم سرمایه همانند آثار متغیر لگاریتم مخارج دولتی است. از طرفی دیگر در پایان دوره پنجم بیشترین اثرگذاری بر لگاریتم بهره‌وری و لگاریتم کارآفرینی به ترتیب مربوط به متغیرهای لگاریتم کارآفرینی و لگاریتم سرمایه خالص می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که در توضیح تغییرات بهره‌وری نیروی کار در دوره اول، خود متغیر بیشترین سهم را دارد. سپس در آخرین دوره مورد بررسی لگاریتم کارآفرینی و لگاریتم مخارج دولتی به ترتیب بیشترین و کم‌ترین سهم را در توضیح تغییرات بهره‌وری را دارا هستند. در توضیح تغییرات کارآفرینی سهم خود متغیر دارای اثرگذاری بیشتری است، به طوری که تقریباً 99,5% تغییرات را توضیح می‌دهد و 0,5% باقی‌مانده توسط متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار توضیح داده می‌شود. سپس در آخرین دوره مورد بررسی حدود 60% تغییرات توسط خود متغیر توضیح داده می‌شود و از بین سایر متغیرها، متغیر لگاریتم سرمایه با حدود 20% بیشترین اثرگذاری را دارد.



## References

- Abunuri, A. A., Hante, M., & Ghorbani Jahed, A.(2013), The Role of Knowledge-based Economy,s Components on TFP. *Journal of Economic Science*, 16, 31-52, (In Persian).
- Amini, A., Valnia, S. A., Salmani, Y., & Ansari, Z.(2015), The Role of Entrepreneurship Development on Promoting Labor Productivity: a Comparative Persepctive of the Developing and Developed Countries. *Quarterly Roshd-e-Fanavari*, 43, 62-70, (In Persian).
- Aparicio, S., Urbano, D., & Audretsch, D. (2016), Institutional Factors, Opportunity Entrepreneurship and Economic Growth: Panel Data Evidence. *Technological Forecasting & Social Change*, 102, 45-61.
- Baumol, W. J. (1990), Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive. *The Journal of Political Economy*, 98(5), 893-921.
- Bowen, H., & De Clercq, D. (2008), Institutional Context and the Allocation of Entrepreneurial Effort. *Journal of International Business Studies*, 39(4), 747–767.
- Cavdar, S. C., & Aydin, A. D. (2015), An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicator. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1486-1495.
- Cheratian, I., & Ghorbani, S. (2015), Analysis the Effects of Fiscal and Monetary Policies on Entrepreneurship (With Focus on Women). *Journal of Entrepreneurship Development*, 4, 773-793, (In Persian).

- Dadres Moghadam, A., & Zibayi, M. (2008), Growth of labor productivity in agricultural sector of Iran. *Agricultural Economic and Development*, 64, 1-19, (In Persian).
- Crespi, G., & Zuniga, P. (2012), Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *World Development*, 40(2), 273-290.
- Griliches, Z. (1986), Productivity, R&D and Basic Research at the Firm Level in the 1970's. *American Economic Review*, 76, 141-54.
- Griliches, Z. (1979), Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics*, 10, 92-116.
- Griliches, Z., & Pakes, A. (1980), Patents and R&D at the Firm Level: A First Look. NBER Working Paper, 0561.
- Gujarati, D. N. (2006), *Basic Econometrics*. By: H., Abrishami, Tehran: Tehran University Publishers, (In Persian).
- Harrison, R. T., Mason, C. M., & Girling, P. (2004), Financial Bootstrapping and Venture Development in the Software Industry. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(4), 307-333.
- Minniti, M. (2005), Entrepreneurship and Network Externalities. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 57(1), 1-27.
- Rabiei, M. (2009), The Effect of Innovation and Human Capital on Iran's Economic Growth. *Knowledge and Development*, 26, 122-142 (In Persian).
- Rodil, O., Vence, X., & Carmrn Sanchez, M. D. (2015), The Relationship Between Innovation and Export Behavior: The Case of Galician Firms. *Technological Forecasting & Social Change*, 113, 248-265.

- Schumpeter, J. A. (1934), *The theory of Economic Development: An Inquiry in to Profits, Capital Credit, Interest and the Business Cycl.* Cambridge: Harvard Business Press.
- Shane, S. (2004), *A General Theory of Entrepreneurship: The Individual-opportunity Nexus.* Edward Elgar Publishing.
- Shavvalpour S. (2013), Estimating the Effects of Technology Development on Total Factor Productivity in Iran. *jemr*, 3(11), 141-160, (In Persian).
- Souri, A. (2015), *Econometrics.* Tehran: Farhang Shenasi & Noure Elm, (In Persian).
- Swedberg, R.(2007), *Rebuilding Schumpeter's Theory of Entrepreneurship.* Schumpeter and Social Science.
- Tashkini, A. (2005), *Applied Econometrics with Microfit.* Tehran: Dibagaran, (In Persian).
- Valizadeh Zonuz, P.(2009), Labor Productivity, Capital and Total Production Factors. *Economic Research Collection*, 40, (In Persian).
- Zachariadis, M.(2003), R&D, Innovation, and Technological Progress: A Test of the Schumpeterian Framework without Scale Effects. *Canadian Journal of Economics*, 36(3), 566-686.



«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 60 - 37

تاریخ دریافت: 95/03/24

تاریخ پذیرش: 96/04/02

## اثر سلامت سازمانی و خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری

دکتر حسین رحمان سرشت<sup>1</sup>  
المیرا شاکری<sup>2</sup>  
عبدالحسین شکری<sup>3</sup>

### چکیده

یکی از دغدغه‌های مدیران سازمان‌ها در سطح خرد و کلان در بخش‌های تولید و خدمات، مقوله بهره‌وری و شناسایی عوامل موثر بر آن است. بر همین اساس نیز هدف این مقاله بررسی نقش سلامت سازمانی و خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان است. برای نیل به هدف فوق چهار فرضیه تدوین و مورد آزمون قرار گرفته است. روش تحقیق توصیفی و جامعه آماری این تحقیق را کلیه کارکنان شرکت آروم گستر تشکیل می‌دهند. حجم نمونه آماری با استفاده از رابطه تعیین حجم نمونه در جامعه‌های محدود، تعداد 245 کارکن محاسبه گردیده که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، نمونه‌گیری انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌های لازم جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق، از سه پرسش‌نامه خلاقیت کارکنان، سلامت سازمانی و بهره‌وری کارکنان استفاده گردیده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از تحلیل عاملی تأییدی با چرخش واریماکس، آزمون ضریب همبستگی و مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که سلامت سازمانی بر خلاقیت و بهره‌وری کارکنان تأثیر مثبتی دارد و خلاقیت نیز بر بهره‌وری کارکنان اثر مثبتی را نشان می‌دهد. به علاوه با توجه به تأثیر سلامت سازمانی بر خلاقیت و خلاقیت بر بهره‌وری کارکنان، نتایج تحقیق بیانگر اثر غیرمستقیم سلامت سازمانی بر بهره‌وری کارکنان است.

**واژه‌های کلیدی:** سلامت سازمانی، خلاقیت، بهره‌وری کارکنان، مدل‌سازی معادلات ساختاری

1- استاد دانشگاه علامه طباطبائی [Rahmanseresht@atu.ac.ir](mailto:Rahmanseresht@atu.ac.ir)

2- دانشجوی دکتری دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسؤل) [elmira\\_shakeri@yahoo.com](mailto:elmira_shakeri@yahoo.com)

3- گروه مدیریت، واحدبستان آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، بستان آباد، ایران [Shokri.hossein@ymail.com](mailto:Shokri.hossein@ymail.com)

## مقدمه

منابع انسانی به عنوان یکی از عوامل و نهادهای اصلی هر سازمان، نقش بسزایی در کیفیت و کمیت ستادهای آن سازمان دارد. رشد و توسعه نیروی انسانی و افزایش مهارت، خلاقیت و دانش نیروی کار در تمام سطوح سازمان برای مدیران از دهه 90 میلادی یک اولویت استراتژیک محسوب می‌شود. اهمیت مسئله فوق، باعث شده است که به بهره‌وری منابع انسانی و تعیین جایگاه و سهم آن در تولید کالا و خدمات بیش از پیش توجه شود. زیرا، یکی از استراتژی‌های بهره‌وری نیز توجه به نقش نیروی انسانی است (بردبار، 1392، 71). عنصر اساسی در ایجاد و بهبود بهره‌وری، نیروی انسانی است (چو<sup>1</sup> و همکاران، 2006، 263). استفاده از منابع انسانی برتر به عنوان یک سلاح کارساز در بهبود بهره‌وری سازمان، بعد جدیدی در مدیریت رفتار سازمانی است (رضائیان و قاسمی، 1389، 13). نیروی انسانی در مورد بهترین شیوه برای بهبود کیفیت تصمیم می‌گیرد و هدایتگر هرگونه تلاش برای بهبود بهره‌وری است، به این دلیل که نیروی انسانی سازمان‌ها تنها منبعی است که کمیاب بوده و به راحتی نمی‌تواند توسط رقبا کپی برداری شود، در نتیجه موجب ایجاد مزیت رقابتی پایدار برای سازمان می‌شود (چو و همکاران، 2006، 263).

نیروی انسانی مؤثر عامل اصلی تداوم موفقیت و تحقق اهداف سازمان‌ها است (ایستاف<sup>2</sup>، 2002، 15). هیچ سازمان بدون نیروی کارآمد نمی‌تواند دوام بیاورد (هلمرت و سوور<sup>3</sup>، 2009، 68). بر اساس نظر آلتین<sup>4</sup> (2005) معیار بهره‌وری در بخش‌های مختلف اقتصادی و صنعتی بیش از آنکه به فناوری و سایر عوامل بستگی داشته باشد به عوامل انسانی و عواملی که بر آن تأثیرگذار است بستگی دارد. بر همین اساس نیز یکی از دغدغه‌های مدیران سازمان‌ها در سطح خرد و کلان در بخش‌های تولید و خدمات، مقوله بهره‌وری و شناسایی عوامل موثر بر آن است (بیگی نیا و همکاران، 1389، 80). مدیران برای مؤثر بودن در ارزیابی و حل مسائل بهره‌وری، به تعیین علل پیدایش آنها نیاز دارند. به عبارت ساده‌تر، کارکنان باید تا حدودی به کار وانجام دادن آن علاقه داشته

---

1- Cho et al

2- Eastaugh

3- Helmer and Suver

4- Althin

باشند (رضائیان و قاسمی، 1389، 13). با این حال طرق متفاوت تعریف بهره‌وری، اندازه‌گیری‌ها را غیرقابل مقایسه نموده است. از این رو بسیاری از تلاش‌های مدیران برای ارتقای بهره‌وری نارسا بوده است (مکنیز<sup>1</sup>، 2001، 7). مرکز بهره‌وری ژاپن افزایش بهره‌وری کارکنان را در عواملی مانند توسعه کارکنان می‌داند (استینر<sup>2</sup>، 1997، 56). ساوری<sup>3</sup> (1998) عوامل مؤثر بر بهره‌وری افراد را شامل رضایت افراد از کار و زندگی کاری، انعطاف ساعات کاری، همکاری کارکنان و مدیریت انگیزه و تلاش افراد و مدیریت، برنامه‌ریزی مستمر، فناوری روزآمد، آموزش، توانمندسازی افراد، مدیریت موثر هوش افراد، دستمزد و سیستم‌های تشویقی، دید مدیریت نسبت به بهره‌وری و در نهایت روحیه و تعهد کارکنان نسبت به کار، حرفه و سازمان و مسؤلیت‌پذیری آنان بر شمرده است. اوزبیلیجین<sup>4</sup> (2005) عوامل مؤثر بر بهره‌وری افراد را خلاقیت، سطح دستمزد، توانایی و مهارت افراد، چگونگی مسیر شغلی و موقعیت افراد، نوع مدیریت آنها و انعطاف سازمانی ذکر نموده است. به نظر ویسکی و کپنر<sup>5</sup> (2006) عواملی که می‌توانند بهره‌وری نیروی انسانی را تحت تأثیر قرار دهند عبارتند از آگاهی و شناخت از شغل، رضایت از شغل، کیفیت زندگی کاری و مشارکت فرد در فعالیت‌های سازمان، اهمیت کارکنان برای مدیران ارشد و در نهایت رفتار منصفانه با افراد. بر اساس نظر انشاسی و همکاران<sup>6</sup> (2007) بهره‌وری نیروی انسانی پدیده پیچیده‌ای است که به عوامل زیادی مانند محیط، در دسترس بودن مواد اولیه، آب و هوا، انگیزه، کنترل و نظارت و شیوه مدیریت بستگی دارد و غالباً نیز دلیل عمده‌ای که سبب ناکامی سازمان‌ها در دستیابی به اهداف خود می‌شود، نبودن بهره‌وری نیروی انسانی است. عوامل متعددی بر بهره‌وری منابع انسانی تأثیر دارد ولی در این مطالعه نقش دو متغیر خلاقیت و سلامت سازمانی مورد مطالعه قرار گرفته است. خلاقیت متغیری است که در بسیاری از تحقیقات به عنوان عامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی مورد توجه بوده است.

1- Mc Neese

2- Stainer

3- Savery

4- Ozbiligin

5- Wysocki and Kepner

6- EnShassi et al

خلاقیت<sup>1</sup> واژه‌ای است مبهم و ارائه تعریف دقیق از آن دشوار می‌باشد. بطوری‌که محققان اغلب به جای تعریف آن خصوصیات افراد خلاق را ترسیم می‌نمایند. اشلی و الیور<sup>2</sup> (2010) و وست و همکاران<sup>3</sup> (2008) در تعریف خلاقیت بیان داشته‌اند، خلاقیت یک فرآیند ذهنی است که مرکب از قدرت ابتکار و انعطاف‌پذیری در برابر موقعیت‌های مختلف می‌باشد. خلاقیت چیزی جدید و مفیدی تلقی می‌شود. رایبیز<sup>4</sup> (1991) خلاقیت را به معنای توانایی ترکیب اندیشه‌ها و نظرات در یک روش منحصر به فرد با ایجاد پیوستگی بین آنان بیان می‌کند. اکوال<sup>4</sup> (1996) خلاقیت را به وجود آوردن تلفیقی از اندیشه‌ها و راهیافت‌های افراد و یا گروه‌ها در یک روش جدید تعریف کرده است. برخی از محققان نیز خلاقیت را نقطه مقابل هم‌نواپی<sup>5</sup> می‌دانند و به نظر آنها خلاقیت یعنی عقاید اصیل، نظریات متفاوت و نحوه متفاوت نگریستن به مسائل. فلچر<sup>6</sup> (1990) معتقد است همان‌گونه که هوش خیلی پایین همان کودنی است، خلاقیت خیلی پایین نیز همان معمولی بودن است. درازین و همکاران<sup>7</sup> (1999) خلاقیت را دارای پنج سطح می‌دانند این پنج سطح، خلاقیت بیانی<sup>8</sup>، خلاقیت بارآور<sup>9</sup> (تولیدات هنرمندان و دانشمندان)، خلاقیت ابداعی<sup>10</sup> (ایجاد تغییراتی که منجر به پیشرفت می‌شوند)، خلاقیت اختراعی<sup>11</sup> (آشکار شدن هوش و ذکاوت در رویکردها و فنون جدید) و در نهایت خلاقیت ظهوری<sup>12</sup> (شروع حرکات تازه و بدیع در کنار اصول جدید) نام دارد.

ابریگ<sup>13</sup> (2013) معتقد است با توجه به اینکه شایستگی یعنی داشتن مهارت و دانش، تحولات پرشتاب جهانی در عرصه علم و صنعت، جوامع بشری را بر آن داشته تا

- 
- 1- Creativity
  - 2- Ashley & Oliver
  - 3- West et al
  - 4- Ekvall
  - 5- Conformity
  - 6- Fletcher
  - 7- Drazin
  - 8- Expressive Creativity
  - 9- Productive Creativity
  - 10- Innovative Creativity
  - 11- Inventive Creativity
  - 12- Emergentive Creativity
  - 13- Öberg



با نگرشی جدید به دارایی‌های غیرعینی، در صدد افزایش توانایی‌هایی خود برای همگامی با این تغییرات باشد. در حقیقت سکون و بی‌حرکتی در دنیای متغیر امروز چه برای یک سازمان و چه برای یک کشور در هر اندازه که باشد، نتیجه‌ای جز نابودی به همراه نخواهد داشت. امروزه اخلاقیت نه به عنوان یک نیاز بلکه به عنوان شرط بقای هر سازمان یا جامعه تلقی می‌شود. بر آموزش و کسب مهارت‌های لازم در به کارگیری این استعداد ویژه بشری تاکید بسیاری شده است. " کلیدی‌ترین مسأله در جامعه ما و تمام جوامع در حال توسعه، اخلاقیت است؛ یعنی مسأله‌ای که با آن درست برخورد نشده است. اخلاقیت نه ژنتیکی است و نه مربوط به نژادی خاص، بلکه اکتسابی است. حتی در کشورهای پیشرفته نیز اگر سیستم‌های خلاق آنها از کار بیفتند، از رقابت‌ها عقب می‌مانند و نابود می‌شوند. لذا تنها راه نجات کشورهای در حال توسعه اخلاقیت است و راه دیگری ندارند.

یافته‌های تحقیقات مختلف، مجموعه‌ای از ویژگی‌های اصلی افراد خلاق را مطرح می‌کنند که عبارتند از: پشتکار، انرژی بالا و کار سخت، خودمختاری و استقلال، کنجکاوی و داشتن احساس خلاق بودن (شلی و گیلسون<sup>1</sup>، 2008، 35-36). اخلاقیت همانگونه که گفته شد به عنوان شرط بقای هر سازمان یا جامعه تلقی گردیده و در صورت وجود شرایط مساعد سازمانی، عاملی برای بهره‌وری نیروی انسانی محسوب می‌گردد؛ اوزبیلیجین<sup>2</sup> (2005) با تاکید بر نقش اخلاقیت در بهره‌وری نیروی انسانی، پیش-شرطی برای آن قائل می‌شود و محیط مناسب سازمانی را عاملی برای اخلاقیت بهتر کارکنان می‌داند. در همین رابطه است که نقش سلامت سازمانی برجسته‌تر می‌گردد.

اصطلاح سلامت سازمانی اولین بار توسط مایلز<sup>3</sup> (1969) در مطالعه جوسازمانی مدارس به کار برده شده است (کورکماز<sup>4</sup>، 2007، 25). مایلز به عنوان نخستین نظریه پرداز سلامت سازمانی، یک سازمان سالم را به عنوان سازمانی تعریف می‌کند که نه تنها در محیط خود دوام می‌آورد، بلکه در یک برهه زمانی طولانی نیز به طور کافی سازش کرده و توانایی‌های بقای و سازش خود را به گونه‌ی مداوم توسعه و گسترش می‌دهد.

---

1- Shalley & Gilson

2- Ozbiligin

3- Miles

4- Korkmaz

چیزی که در این تعریف واضح است، این است که سازمان سالم با نیروهای بازدارنده بیرونی به گونه‌ای موفقیت‌آمیز برخورد کرده، نیروی آن را به گونه‌ای اثربخش در راستای اهداف و مقاصد اصلی سازمان هدایت می‌کند. البته، عملکرد سازمان در یک روز مشخص، ممکن است اثربخش یا غیراثربخش باشد، اما علایم درازمدت در سازمان‌های سالم، مساعدت اثربخشی است. اگر تخصص‌ها و فنون از سلامت کامل برخوردار باشند، افزایش مسؤلیت‌پذیری کارکنان و بهبود کیفیت محصولات و خدمات سازمان‌ها تأمین می‌شود. بنابراین، تلاش برای بهبود سلامتی و رفاه نیروی کار باید از راه سالم سازی خود سازمان آغاز شود و ادامه یابد. اصلاح، رشد و پیشرفت سلامت سازمانی ایجاب می‌کند که محدودهٔ محل کار سالم باید ارتقا و بهبود یابد (دجوی و ویلسون<sup>1</sup>، 2007، 44).

سلامت سازمانی توانایی سازمان در حفظ بقا و سازش با محیط و بهبود این توانایی‌ها تعریف می‌شود (عباسپور، 1392). به نظر کلارک، یک سازمان سالم هم نوآور و هم سازگار است، ظرفیت بالایی برای تحمل بحران‌های درونی و بیرونی دارد و قادر به پیشروی به سطوح جدید فعالیت است. سلامت سازمانی از عوامل بسیاری تأثیر می‌پذیرد که می‌تواند در دستیابی به اهداف سازمان مؤثر واقع شود، منجر به اثر بخشی سازمان شود و در نهایت در سوددهی و بازدهی سازمان کارایی داشته باشد (براتی مارناتی و همکاران، 1390). لایدن و کلینگل، معتقدند که سلامت سازمانی تنها شامل توانایی سازمان برای انجام وظایف به طور مؤثر نیست، بلکه شامل توانایی سازمان برای رشد و بهبود مداوم است. ناظران در سازمان‌های سالم کارکنانی متعهد و وظیفه‌شناس با روحیه و عملکرد بالا و کانال‌های ارتباطی باز و با موفقیت بالا می‌یابند و یک سازمان سالم جایی است که افراد می‌خواهند در آنجا بمانند و کار کنند و به آن افتخار کنند و خود افرادی سودمند و مؤثر هستند (جانسی<sup>2</sup>، 2000، 38). شاوف و همکاران (2010) در خصوص ابعاد، سلامت سازمانی، شش شاخص اصلی بیان می‌کند که هر یک از این شاخص‌ها به صورت زیر می‌باشند:

---

1- Dejoy & Wilson

2- Janice

یگانگی نهادی: سطح و نیازهای نهادی سازمان را در بر می‌گیرد و قادر است که به گونه‌ای موفقیت‌آمیز با نیروهای مخرب بیرونی سازش کند. در واقع، در یک سازمان سالم، کارکنان در مقابل درخواست‌های نامعقول حمایت می‌شوند و در مقابل فشارهای خارجی آسیب‌پذیر نیستند.

نفوذ مدیر: نفوذ مدیر به توانایی وی در تحت تأثیر قراردادن عمل افراد مافوق او اشاره دارد. مدیر با نفوذ، ترغیب کننده بوده و با رئیس مافوق خود به گونه‌ای اثربخش کار می‌کند، اما با این حال، در فکر و عمل خود استقلال دارد. این بعد به سطح اداری ارتباط دارد و نیاز ابزاری را در بر می‌گیرد.

ملاحظه‌گری: این بعد سلامت سازمانی به بخش اداری مرتبط بوده و نیاز بیانی می‌باشد. ملاحظه‌گری نشان دهنده رفتاری از مدیر است که دوستانه، حمایتی، باز و همکارانه است. کرم‌ن ملاحظه‌گری را این گونه تعریف می‌کند: این بعد منعکس کننده درجه برخورداری شخص از چنان روابط شغلی است که با اعتماد متقابل، احترام به زبردستان و رعایت احساسات مشخص می‌شود. یک نمره بالا بیانگر یک جو همدلی و ارتباط دو سویه است، یک نمره پایین گویای این است که سرپرست در مناسبات خود با اعضای گروه سرد و خشک است.

ساخت‌دهی ساخت دهی بعد دیگری از ابعاد سلامت سازمانی است و به رفتاری از مدیر اشاره دارد که وظیفه مدار و موفقیت مدار است. مدیر انتظارات خود را از کارکنان روشن کرده و معیارهای عملکرد را حفظ می‌کند. این بعد نیز به سطح اداری مرتبط است و در دسته نیازهای ابزاری قرار می‌گیرد.

حمایت از منابع: این بعد از سلامت سازمانی به سازمانی اشاره می‌کند که دارای منابع لازم بوده و وسایل اضافی دیگر براحتی قابل حصول است. این بعد در سطح اداری قرار دارد و از نیازهای ابزاری است.

روحیه: روحیه، به احساس اعتماد، اطمینان، همدردی و دوستی که در بین کارکنان وجود دارد، اشاره می‌کند. کارکنان احساس خوبی به یکدیگر داشته و با این حال، احساس می‌کنند که کار خود را به خوبی انجام می‌دهند. این بعد، بخشی از سطح فنی را در بر می‌گیرد و به نیازهای بیانی مرتبط است.

پژوهشگران مختلف به طور ضمنی به نقش خلاقیت و سلامت سازمانی در بهره‌وری نیروی انسانی تأکید نموده‌اند. به طوری که وینزیمر و همکاران<sup>1</sup> (2011) در تحقیق خود نشان داده است که بعضی از ابعاد محیط کار منشأ خلاقیت و باعث بهره‌وری است. کلر و پرایس<sup>2</sup> (2011) در تحقیقی به بررسی نقش سلامت سازمانی در دستیابی به مزیت رقابتی پرداخته‌اند. ساگیو و همکاران<sup>3</sup> (2010) نقش محیط سازمانی را در خشنودی شغلی و به تبع آن بهره‌وری کارکنان مؤثر می‌داند. تحقیقات مختلفی به نقش خلاقیت و سلامت سازمانی در بهره‌وری نیروی انسانی توجه نموده‌اند. شواف و همکاران<sup>4</sup> (2010) ضمن بیان اهمیت سلامت سازمانی در رشد و توسعه فرد و سازمان، سطوح چهار مرحله‌ای از سلامت سازمانی را ترسیم می‌کنند که از فرد آغاز شده و در نهایت کل سازمان را دربرمی‌گیرد. ساسر و کوسلو<sup>5</sup> (2008) در پژوهشی به نقش محیط سالم در بهره‌وری نیروی انسانی پرداخته‌اند. هو در تحقیقی خلاقیت را عاملی می‌داند که در سازمانی با کیفیت زندگی کاری اتفاق می‌افتد و در نهایت می‌تواند باعث بهره‌وری سازمان شود. کوئیک و همکاران<sup>6</sup> (2007) در مقاله‌ای به بررسی ابعاد مدیریت سلامت سازمانی توجه نموده و در این راه به نقش سلامت سازمانی در بهره‌وری کارکنان اشاره کرده‌اند. اسنیدر<sup>7</sup> (2001) در تحقیق خود نشان داده است که سلامت سازمانی بالا با اثر بخشی سازمان همبستگی بیشتری دارد. انصاری و همکاران (1388) در تحقیقی به بررسی رابطه بین سلامت سازمانی و نگرش‌های مثبت کاری کارکنان در ادارات امور مالیاتی استان اصفهان پرداخته‌اند؛ که بین سلامت سازمانی و نگرش‌های مثبت کاری رابطه معنی داری برقرار است و اینکه توجه به سلامت سازمانی به دلیل تأثیری که بر اعمال تلاش‌های کاری دارد، از اهمیت زیادی در سازمان برخوردار است. حقیقت جو و ناظم (1386) در تحقیقی خلاقیت مدیران، سلامت سازمانی و بهره‌وری کارکنان

---

1- Weinzimmer et al

2- Keller & Price

3- Sagiv

4- Shoaf

5- Sasser & Koslow

6- Quick

7- Snider

دانشگاه های علوم پزشکی کشور به این نتیجه رسیدند که سلامت سازمانی باعث افزایش بهره‌وری می‌شود.

به طور کلی با توجه به اهمیت فوق‌العاده بهره‌وری نیروی انسانی در رشد و ارتقای شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف، هدف این مقاله بررسی نقش سلامت سازمانی و خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان می‌باشد.

## ابزار و روش

این تحقیق از نظر روش تحقیق از نوع توصیفی و از نظر هدف، جزو تحقیقات کاربردی است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه کارکنان شرکت آروم گستر تبریز است. بر اساس آمار واحد منابع انسانی این شرکت تعداد کارکنان 245 نفر است؛ بر همین اساس نیز 245 فرد مورد پیمایش قرار خواهند گرفت. به منظور تعیین حجم نمونه، با توجه به اینکه از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است و قاعدتاً حجم نمونه بیشتری برای برازش مدل لازم است. لذا توصیه‌هایی برای تعیین حجم نمونه وجود دارد که در این تحقیق نیز به منظور تعیین حجم نمونه به این توصیه‌ها توجه شده است. دینگ و همکاران<sup>1</sup> (1995)، 100 تا 150 نمونه را به عنوان حداقل حجم نمونه رضایت-بخش زمانی که با متغیرهای آشکار و پنهان سروکار داریم، مناسب دانسته‌اند. لوهلین<sup>2</sup> (1992) برای مدل‌های اندازه‌گیری دو تا چهار عامل، 100 تا 200 آزمودنی را پیشنهاد کرده است. بنتلرو چو<sup>3</sup> (1987) پیشنهاد کرده‌اند که هنگامی که متغیرهای پنهان دارای معرف‌های چندگانه‌ای هستند، نسبتی به کوچکی 5 آزمودنی به ازای هر متغیر برای یک توزیع نرمال کافی است. به علاوه برای سایر توزیع‌ها نسبتی از حداقل 10 آزمودنی به نمودن مقدار خطا، حجم نمونه به گونه‌ای محاسبه شود که توصیه‌های ارائه شده رعایت گردد. بدین منظور حجم نمونه با مقدار بحرانی متغیر نرمال استاندارد در جدول  $Z=1/96$ ، سطح اطمینان  $1-\alpha=95\%$ ، خطای قابل اغماض  $\epsilon=0/05$  و انحراف معیار تقریبی

1- Ding et al

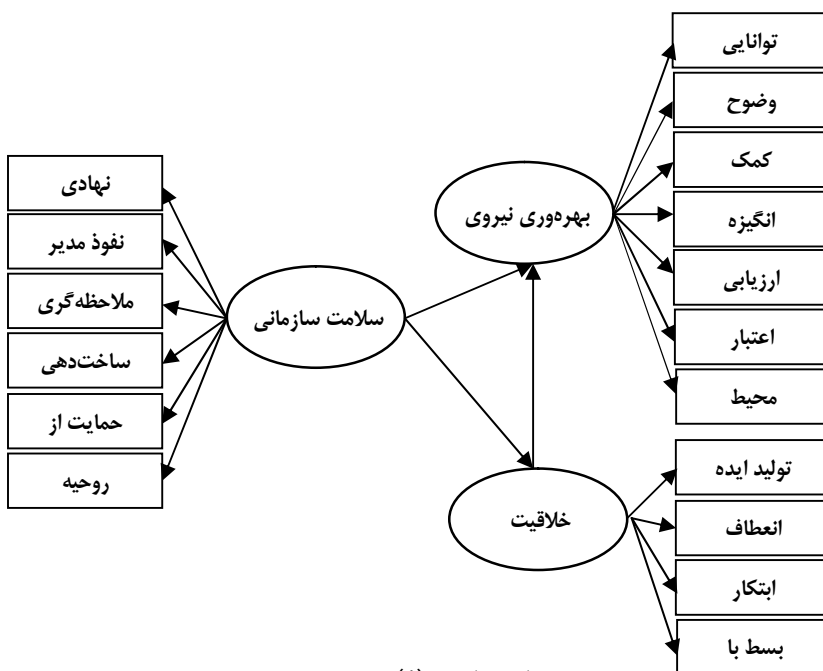
2- Lohlin

3- Bentler & Chou

0/667 برای طیف پنج‌گزینه‌ای، 181 نفر محاسبه شده است که هم برای جامعه آماری 245 نفری مناسب بوده و هم توصیه‌های ارائه شده در تعیین حجم نمونه رعایت شده است.

به منظور جمع‌آوری داده‌های تحقیق نیز از سه پرسش‌نامه استفاده شده است. پرسش‌نامه اول مربوط به سنجش بهره‌وری نیروی انسانی از دیدگاه آجیو (1980) بوده است که مشتمل بر هفت بعد توانایی (دانش و مهارت‌ها)، وضوح (درک یا تصویر نقش)، کمک (حمایت سازمانی)، انگیزه (انگیزش)، ارزیابی (بازخورد عملکرد)، اعتبار (اعمال معتبر) و محیط (تناسب محیطی) است. پرسش‌نامه دوم که مربوط به سنجش خلاقیت کارکنان تورنس (1979) بوده است و مشتمل بر چهار بعد قدرت تولید ایده، انعطاف، ابتکار و بسط با جزئیات است. در نهایت پرسش‌نامه سوم که مربوط به سنجش سلامت سازمانی از دیدگاه هوی و فیلمن (1996) بوده است. این پرسش‌نامه حاوی شش بعد یگانگی نهادی، نفوذ مدیر، ملاحظه‌گری، ساخت‌دهی، حمایت از منابع، و روحیه است. برای بررسی روایی پرسش‌نامه‌ها، با توجه به اینکه پرسش‌نامه‌های استفاده شده در این تحقیق استاندارد هستند و روایی آنها قبلاً آزمون شده است، نیازی به بررسی روایی نیست ولی در این تحقیق به منظور اطمینان کامل، روایی پرسش‌نامه‌ها به صورت روایی صوری بررسی شده است؛ به این ترتیب که ابزارهای اندازه‌گیری در اختیار تعدادی از استادان دانشگاه قرار گرفته و از آنان خواسته شد پس از مطالعه، نظرات خود را در مورد روایی پرسش‌نامه اعلام نمایند. پس از جمع‌آوری اظهار نظرهای اعلام شده و اصلاح برخی سؤالات، روایی پرسش‌نامه‌ها تأیید شده است. در مرحله بعد به منظور رفع ابهامات احتمالی پرسش‌نامه، چهار مورد از پرسش‌نامه‌ها به صورت رودررو با مشارکت محققان تکمیل شده و برخی از پرسش‌ها نیز اصلاح شده است. در نهایت پس از اصلاح برخی پرسش‌ها، دوباره پرسش‌نامه به منظور اخذ نظرات در رابطه با تغییرات انجام گرفته در اختیار استادان دانشگاه قرار گرفته و روایی آن‌ها تأیید شده است. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. این آزمون بر روی نمونه اصلی و به تفکیک هر یک از پرسش‌نامه‌ها اجرا شده که نتایج در جدول (1) آمده است. نتایج بیانگر مناسب بودن پایایی پرسش‌نامه‌های تحقیق بوده است.

در این تحقیق به منظور آزمون فرضیه‌های تحقیق و دستیابی به اهداف تحقیق، ابتدا بر اساس تحلیل عاملی تأییدی با چرخش واریماکس هر یک از ابعاد بهره‌وری نیروی انسانی، خلاقیت و سلامت سازمانی مورد تأیید قرار گرفته‌اند؛ هدف از این مرحله تأیید مدل‌های اندازه‌گیری در مدل اصلی معادلات ساختاری بوده است (شکل 1). در ادامه با استفاده از آزمون ضریب همبستگی، رابطه بین متغیرها تعیین شده است؛ سپس بر اساس مدل معادلات ساختاری فرضیه‌های تحقیق آزمون شده است.



شکل شماره (1) - مدل مفهومی تحقیق

- بر اساس مدل مفهومی تحقیق فرضیه‌های تحقیق به صورت زیر تدوین شده است:
- 1- سلامت سازمانی بر بهره‌وری نیروی انسانی تأثیر مثبت معناداری دارد.
  - 2- خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری نیروی انسانی تأثیر مثبت معناداری دارد.
  - 3- سلامت سازمانی بر خلاقیت کارکنان تأثیر مثبت معناداری دارد.
  - 4- سلامت سازمانی از طریق خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری نیروی انسانی تأثیر مثبت معناداری دارد.

### یافته‌ها

با توجه به مدل مفهومی تحقیق در شکل (1)، سه مدل اندازه‌گیری (بهره‌وری نیروی انسانی، خلاقیت و سلامت سازمانی) در آن وجود دارد که بایستی بر اساس تحلیل عاملی تأییدی هر یک از این مدل‌ها مورد تأیید قرار گیرند و تا در مرحله نهایی در مدل اصلی بتوان آنها را مورد بررسی قرار داد. بر همین اساس از تحلیل عاملی تأییدی با چرخش واریماکس استفاده شده است. در انجام تحلیل عاملی، ابتدا باید از این مسأله اطمینان حاصل شود که می‌توان داده‌های موجود را برای تحلیل مورد استفاده قرار داد؛ به عبارت دیگر، آیا تعداد داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب هستند و یا خیر؟؛ بدین منظور از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده می‌شود. مقدار شاخص KMO بایستی حداقل برابر 0/5، سطح معنی‌داری آزمون بارتلت کوچکتر از 0/05 و بار عاملی مربوط بالاتر از 0/5 باشد (پویا و همکاران، 1391، 44). نتایج تحلیل عاملی تأییدی در جدول (1) نشان داده شده است.



جدول شماره (1): نتایج تحلیل عاملی تأییدی و مقدار آلفای کرونباخ

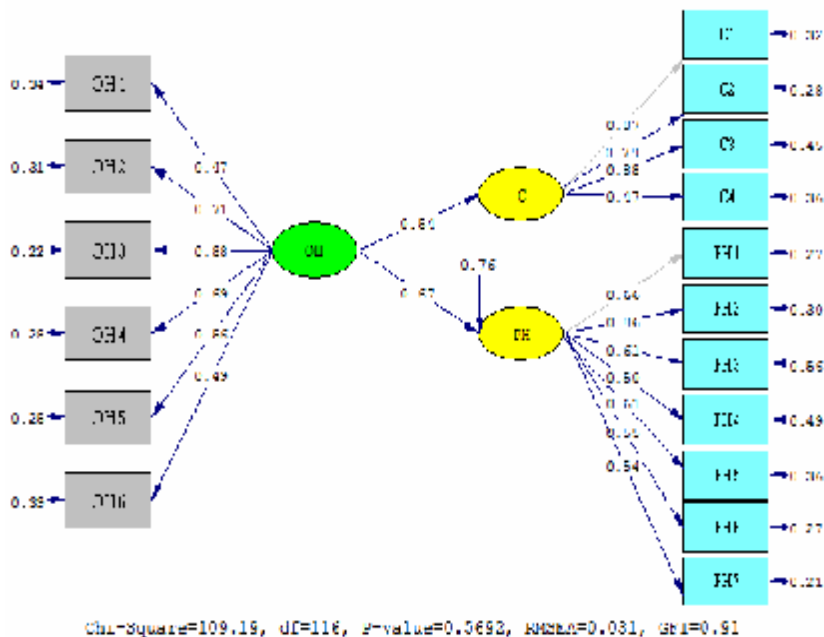
متغیر (نماد)	ابعاد	نماد	بار عاملی	KMO	سطح معنی داری بار تلت	واریانس تبیین شده	آلفای کرونباخ	تعداد تکرار
بهره‌وری نیروی انسانی (PH)	توانایی	PH1	0/904	0/879	0/000	76/334	0/909	1
	وضوح	PH2	0/911					
	کمک	PH3	0/897					
	انگیزه	PH4	0/831					
	ارزیابی	PH5	0/804					
	اعتبار	PH6	0/802					
	محیط	PH7	0/818					
خلاقیت (C)	قدرت تولید ایده	C1	0/900	0/882	0/000	70/098	0/904	1
	انعطاف	C2	0/690					
	ابتکار	C3	0/798					
	بسط با جزئیات	C4	0/917					
سلامت سازمانی (OH)	یگانگی نهادی	OH1	0/844	0/901	0/000	73/657	0/887	1
	نفوذ مدیر	OH2	0/839					
	ملاحظه‌گری	OH3	0/877					
	ساخت‌دهی	OH4	0/798					
	حمایت از منابع	OH5	0/789					
	روحیه	OH6	0/807					

با توجه به مقدار KMO که برای تمامی مؤلفه‌های اصلی بالاتر از 0/5 و سطح معنی‌داری آزمون بارتلت کوچکتر از 0/05 است و بار عاملی مربوط به هر بعد، می‌توان عنوان نمود که بین نتایج به دست آمده و سازه نظری توافق وجود داشته و همه مؤلفه‌های اصلی تحقیق تأیید می‌شوند. بعلاوه مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده بر روی نمونه تحقیق به تفکیک مؤلفه‌های اصلی نشان دهنده، مناسب بودن پایایی درونی است. پس از تأیید مدل‌های اندازه‌گیری تحقیق، جهت بررسی وجود رابطه خطی بین متغیرهای آشکار تحقیق، از آزمون ضریب همبستگی استفاده شده است. نتایج در جدول (2) نشان داده شده است.

جدول شماره (2): ضریب همبستگی محاسبه شده بین متغیرهای آشکار تحقیق

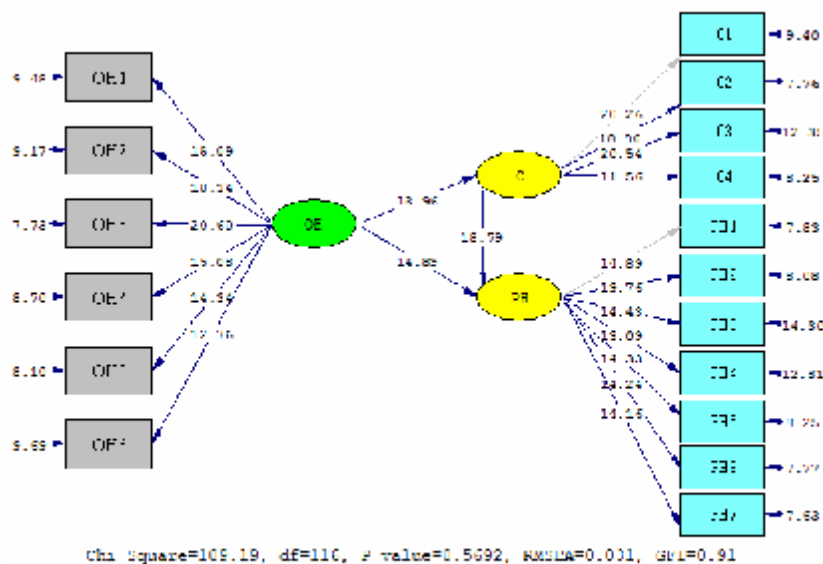
شماره	متغیر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	توانایی	وضوح	کمک	انگیزه	ارزنامی	اعتبار	محیط	ایده	انصاف	ابتکار	بسط	نهادی	
17													
16													
15													
14													
13													
12													1
11												1	0/331
10										1	0/734	0/734	0/708
9								1	0/618	0/618	0/534	0/628	0/472
8							1	0/700	0/700	0/400	0/461	0/472	0/306
7							1	0/468	0/375	0/606	0/456	0/306	0/619
6						1	0/345	0/499	0/478	0/708	0/664	0/619	0/299
5					1	0/319	0/678	0/470	0/589	0/377	0/401	0/299	0/563
4				1	0/331	0/569	0/419	0/513	0/426	0/486	0/666	0/563	0/555
3			1	0/365	0/359	351	0/429	0/462	0/604	0/734	0/362	0/555	0/729
2		1	0/714	0/734	0/756	0/789	0/671	0/614	0/657	0/678	0/734	0/729	0/576
1		0/345	0/567	0/768	0/456	0/651	0/398	0/371	0/423	0/467	0/465	0/576	





شکل شماره(2): ضرایب استاندارد شده مدل مسیر و شاخص‌های برازش مدل

در اجرای مدل معادله‌های ساختاری، خروجی نرم‌افزار لیزرل، نشان دهنده مناسب بودن مدل ساختاری برازش یافته است. مقدار  $C^2$  برای مدل تحقیق 109/19 با سطح معنی‌داری 0/5692 محاسبه شده است که نشان دهنده برازش خوب مدل با استفاده از داده‌های مشاهده شده است. افزون بر آن، نسبت  $C^2$  به درجه آزادی df کمتر 1 است  $\left( C^2/df = \frac{109/19}{116} = 0/929 \right)$  که برازش خوب مدل را نشان می‌دهد. شاخص میانگین توان دوم خطای تقریب (RMSEA) 0/031 محاسبه شده است که نشان دهنده برازش مناسب مدل است. به علاوه شاخص برازندگی (GFI) 0/91 محاسبه شده است که این شاخص نیز نشان دهنده برازش خوب مدل با استفاده از داده‌های تحقیق است. در شکل(3) نیز نتایج آزمون t برای ضرایب مسیر نشان داده شده است.



شکل شماره(3): مقادیر t محاسبه شده برای ضرایب مدل مسیر

برای اینکه آزمون شود که آیا یک پارامتر خاص در جامعه آماری به طور معنی‌داری با صفر تفاوت دارد از مقدار t استفاده می‌شود. زمانی که مقدار t بین  $-1/96$  و  $1/96$  باشد، نشان می‌دهد که پارامتر مربوط در سطح 5 درصد تفاوت معنی‌داری با صفر ندارد. مقدار آماره t همان گونه که در شکل(3) نشان داده شده است، برای تمامی ضرایب مسیر بیشتر از  $1/96$  است که نشان دهنده تفاوت ضرایب با صفر است. بر همین اساس نیز فرضیه‌های تحقیق به صورت زیر تأیید می‌گردند:

- 1) سلامت سازمانی بر بهره‌وری کارکنان با ضریب استاندارد شده  $0/67$ (شکل 2) و مقدار t،  $14/89$  (شکل 3) تأثیر مثبت معناداری دارد.
- 2) خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان با ضریب استاندارد شده  $0/76$ (شکل 2) و مقدار t،  $18/79$  (شکل 3) تأثیر مثبت معناداری دارد.
- 3) سلامت سازمانی بر خلاقیت کارکنان با ضریب استاندارد شده  $0/54$ (شکل 2) و مقدار t،  $13/96$  (شکل 3) تأثیر مثبت معناداری دارد.

4) سلامت سازمانی از طریق خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان با ضریب استاندارد شده 0/41 و مقدار  $11/39 t$ ، تأثیر مثبت معناداری دارد.

دربارهٔ با فرضیه چهارم گفتنی است که خلاقیت کارکنان بر اساس فرضیه دوم با ضریب استاندارد شده 0/76 بر بهره‌وری کارکنان تأثیر دارد و بر اساس فرضیه سوم، سلامت سازمانی با ضریب استاندارد شده 0/54 بر خلاقیت کارکنان تأثیر دارد؛ بر همین اساس نیز ضریب تأثیر غیرمستقیم سلامت سازمانی بر بهره‌وری کارکنان از طریق نقش میانجی خلاقیت کارکنان، از حاصل ضرب ضریب مسیر سلامت سازمانی به خلاقیت کارکنان و خلاقیت کارکنان بر بهره‌وری کارکنان  $(0,54 \times 0,76 = 0,41)$  محاسبه گردیده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این مقاله با عطف به این مسأله صورت بندی شده است که معیار بهره‌وری در بخش‌های مختلف اقتصادی و صنعتی بیش از آنکه به فناوری و سایر عوامل بستگی داشته باشد، به عوامل انسانی و عواملی که بر آن تأثیرگذار است بستگی دارد. امروزه یکی از دغدغه‌های مدیران سازمان‌ها در سطح خرد و کلان در بخش‌های تولید و خدمات مقوله بهره‌وری و شناسایی عوامل مؤثر بر آن است؛ بر همین اساس در این مقاله نقش دو متغیر خلاقیت و سلامت سازمانی به عنوان متغیرهای فردی و گروهی مورد بررسی قرار گرفت. امروزه خلاقیت نه به عنوان یک نیاز، بلکه به عنوان شرط بقای هر سازمان یا جامعه تلقی گردیده و بر آموزش و کسب مهارت‌های لازم در به کارگیری این استعداد ویژه بشری تأکید بسیاری شده است. کلیدی‌ترین مسأله در جامعه ما و تمام جوامع در حال توسعه، خلاقیت است؛ یعنی مسأله‌ای که با آن درست برخورد نشده است. خلاقیت نه ژنتیکی است و نه مربوط به نژادی خاص، بلکه اکتسابی است. حتی در کشورهای پیشرفته نیز اگر سیستم‌های خلاق آن‌ها از کار بیفتد، از رقابت‌ها عقب می‌مانند و نابود می‌شوند، لذا تنها راه نجات کشورهای در حال توسعه خلاقیت است و راه دیگری ندارند. پژوهش‌های مختلف انجام شده در مورد نقش خلاقیت بر بهره‌وری کارکنان نیز بر نقش خلاقیت در بهره‌وری کارکنان تأکید دارند. هال (2003) در تحقیقی،

خلاقیت را عاملی می‌داند که باعث بهره‌وری نیروی انسانی می‌شود و در نهایت ایجاد کننده مزیت رقابتی برای سازمان است. از طرفی سلامت سازمانی توانایی سازمان در حفظ بقا و سازش با محیط و بهبود این توانایی‌ها تعریف می‌شود. یک سازمان سالم هم نوآور و هم سازگار است، ظرفیت بالایی برای تحمل بحران‌های درونی و بیرونی دارد و قادر به پیشروی به سطوح جدید فعالیت است. سلامت سازمانی می‌تواند در دستیابی به اهداف سازمان مؤثر واقع شود، منجر به اثربخشی سازمان شود و در نهایت در سوددهی و بازدهی سازمان کارایی داشته باشد.

به طور کلی در این مقاله به منظور دستیابی به هدف تحقیق، چهار فرضیه مطرح شد و بر پایه استناد به تحلیل داده‌های انجام گرفته می‌توان عنوان نمود که خلاقیت و سلامت سازمانی به عنوان دو عامل تأثیرگذار و قابل توجه در افزایش بهره‌وری نیروی انسانی محسوب می‌گردند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات وینزیمر و همکاران (2011) و کلر و پرایس (2011) در مورد با نقش سلامت سازمانی در خلاقیت و بهره‌وری نیروی انسانی همراستا بوده است. وینزیمر و همکاران در تحقیق خود نشان داده‌اند که بعضی از ابعاد محیط کار منشأ خلاقیت و باعث بهره‌وری در سازمان است. ساگیو و همکاران (2011) نقش محیط سازمانی را در خشنودی شغلی و به تبع آن بهره‌وری کارکنان مؤثر می‌دانند. ساسر و کوسلو (2008) نیز نقش محیط سالم در بهره‌وری نیروی انسانی را مؤثر دانسته‌اند. کوئیک و همکاران (2007) ضمن بررسی ابعاد مدیریت سلامت سازمانی به نقش آن در خلاقیت کارکنان و بهره‌وری آنان اشاره کرده‌اند. بر پایه یافته‌های پژوهش در خصوص سلامت سازمانی و نقش آن در بهره‌وری پیشنهاد می‌گردد یک ساختار قانونی و انعطاف‌پذیر برای تشویق مدیران و کارکنان ایجاد گردد. در خصوص سلامت سازمانی و نقش آن در خلاقیت پیشنهاد می‌گردد با توجه به پیشرفت‌های فن‌آوری روز و تغییرات پدید آمده در ارتباطات، به آنان فرصت ارائه پیشنهادها و ایده‌ها داده شود و مدیران نیز از قدرت خلاقیت و ابتکار آنان استفاده کنند. به علاوه در خصوص نقش خلاقیت و بهره‌وری نیروی انسانی پیشنهاد می‌گردد، با توجه به اینکه خلاقیت از طریق آموزش تقویت می‌شود، مدیران، دوره‌های آموزشی منظمی را به منظور تقویت و افزایش کارکنان در سازمان اجرا کنند و از این طریق موجب افزایش بهره‌وری کارکنان شوند.

## References

- Abbaspour, A.(2013), *Advanced Human Resources (Approaches, Processes and Functions)*. Tehran: Samt Publishers, (In Persian).
- Althin, R., & Lars, B.(2005), *Efficiency and Productivity of Employment Offices Employment: Evidence from Sweden*. *International Journal of Manpower*, 26(2), 196-206.
- Ansari, M. E., Ostadi, H., & Javeri, F.(2009), *The Relationship between Organizational Health and Working Positive Attitudes in Isfahan Tax Affairs Head Offices*. *Iranian National Tax Administration*, 17(6), (In Persian).
- Ashley, C., & Oliver, J. D.(2010), *Creative leaders*. *Journal of Advertising*, 39(1), 115-130.
- Baratimarani, H., Haghani, H., Mohammadi, R., Moradi, F., Rouhani, B., Torsaki, M., & Khodayari, R.(2012), *The Relationship between Organizational Health and Performance Indicators of Health Care in Teaching Hospitals Affiliated to Tehran University of Medical Sciences: 2011*. *Journal of Health Administration*, 14(46), 31-38, (In Persian).
- Beiginia, A., Sardari, A., & Najarinezhad, H.(2010), *The Effect of Cognitive Empowering Employees on Human Resources Productivity Reinforcing Factors*. *Journal of Public Administration Perspective*, 1(3), 79-102, (In Persian).
- Bentler, P. M. & Chou, C.(1987), *Practical Issues in Structural Equation Modeling*. *Sociological Methods and Research*, 16, 78-117.
- Bordbar, Gh. (2013), *The Effective Factors on Labor Productivity with Multi-Criteria Decision Making Techniques, A Case Study:*



- Personnel of Shahid Sadoghi Hospital in Yazd. *Journal of Health Administration*, 16(51), 70-83, (In Persian).
- Cho, S., Woods, R. H., Jang, S. C., & Mehmet, E.(2006), Measuring the Tmpact of Human Resource Management Practices on Hospitality Firms' Performance. *Hospitality Management*, 25, 262-277.
- Dejoy, R., & Wilson, G.(2007),Organizational Health Promotion: Broadening the Horizon of Workplace Health Promoting. *Health: Facility Management UAS*.
- Ding, L., Velicer, W. F., & Harlow, L. L.(1995), Effects of Estimation Methods, Number of Indicators per Factors and Improper Solutions on Structural Equation Modeling Fir Indices. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 2, 119-143.
- Drazin, R., Glynn, M. A., & Kazanjian, R. K.(1999), Multilevel the Orizing About Creativity in Organizations: A Sensemaking Perspective. *Academy of Management Review*, 24(2), 286-307.
- Eastaugh, S. R. (2002), Hospital Nurse Productivity. *Journal of Health Care Finance*, 29(1), 14-22.
- Ekvall, G.(1996), Organizational Climate for Creativity and Innovation. *European Journal of Work & Organizational Psychology*, 5(1), 105-123.
- EnShassi, A., Mohamed, Sh., Mayer, P., & Abed, K.(2007), Benchmarking Masonry Labor Productivity, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56,(4), 358-368.
- Fletcher, W.(1990), The Management of Creativity. *International Journal of Advertising*, 9(1), 1-11.
- Haghighatjoo, Z., & Naazem, F.(2007), Relationship between Managers` Creativity and Organizational Health with Employees

- Efficiency in Medical Sciences Universities of Iran. *Health Information Management*, 4(1), (In Persian).
- Hall, L. M.(2003), *Nursing Intellectual Capital: A Theoretical Approach for Analyzing Nursing Productivity*. *Nursing Economics*, 21(1), 14-9.
- Helmer F. T., & Suver, J. D.(2009), *Pictures of Performance: The Key to Improved Nursing Productivity*. *Health Care Management Review*, 13(4), 65-70.
- Janice, T. S.(2000), *Managing Organizational Health and Performance in Junior Colleges*. *International Journal of Educational Management*, 14(2), 62-73.
- Keller, S., & Price, C.(2011), *Organizational Health: The Ultimate Competitive Advantage*. *McKinsey Quarterly*, 1-13.
- Korkmaz, M.(2007), *The Effect of Leadership Style on Organizational Health*. *Educational Research Quarterly*, 3, 22-54.
- Lohlin, J. C.(1992), *Latent Variables Models: An Introduction to Factor, Path and Structural Analysis*. NJ: Lawrence Erlbaum associated.
- Mc, N., & Smeet, D. K.(2001), *Staff Nurse View of their Productivity and Non-Productivity*. *Health Care Management Review*, 26(2), 7-19.
- Miles, M. B.(1969), *Planned Change and Organizational Health: Figure and Ground, Organizations and Human Behaviour*, New York: McGraw-Hill.
- Ozbiligin, M.(2005), *Theory and Practice, International Human Resource Management*. Dalagrove Macmlilan.

- Politis, J. D.(2005), Dispersed Leadership Predictor of the Work Environment for Creativity and Productivity. *Eur J Innov Manage*.
- Pooya, A., Eslami, G. H., &Tabatabaee, H.(2012), Typology of Insisting on Decisions in the Public Sector. *Behbood Modiriati*, 6(15), 31-55, (In Persian).
- Quick, J. C., Macik-Frey, M., & Cooper, C. L.(2007), Managerial Dimensions of Organizational Health: the Healthy Leader at Work. *Journal of Management Studies*, 44(2), 189-205.
- Rezaian, A., & Ghasemi, M.(2010), The Relationship between Diversity Management and Human Resources Productivity. *Journal of Public Administration Perspective*,1(4), 79-102, (In Persian).
- Sagiv, L., Arieli, S., Goldenberg, J., & Goldschmidt, A.(2010), Structure and Freedom in Creativity: The Interplay between Externally Imposed Structure and Personal Cognitive Style. *Journal of Organizational Behavior*, 31, 1086-1110.
- Sasser, S. L., & Koslow, S.(2008), Desperately Seeking Advertising Creativity. *Journal of Advertising*, 37(4), 5-19.
- Sasser, S. L., Koslow, S., & Riordan, E.(2007), Creative and Interactive Media Use by Agencies: Engaging an IMC Media Palette for Implementing Advertising Campaigns. *Journal of Advertising Research*, 47(3), 237-256.
- Savery, L. K.(1998), Management and Productivity Increases. *Journal of Management Development*, 17(1), 68-74.
- Shalley, C. E., & Gilson, L. L.(2008), What Leaders Need to Know: A Review of Social and Contextual Factors that Can Foster or Hinder Creativity. *Leadership Quarterly*, 15, 33-53.

- Shoaf, C., Genaidy. A., Karwowski, W., & Hung, S. H.(2010), Improving Performance and Quality of Working Life: A Model for Organizational Health Assessment in Emerging Enterprises., Human Factors and Ergonomics in Manufacturing. 14.
- Snider, J. A.(2001), The Organizational Health of High School. Departmental effectiveness. PhD Thesis, New York: Jorna 1 university.
- Stainer, A.(1997), Logistic-a Productivity and Performance Perspective. Suuly Chan Management an International Gournal, 2(4), 53-62.
- Weinzimmer, L. G., Michel, E. J., & Franczak, J. L.(2011), Creativity and Firm-Level Performance: The Mediating Effects of Action Orientation. Journal of Managerial, 23(1), 62-82.
- West, D. C., Kover, A. J., & Caruana, A.(2008), Practitioner and Customer Views of Advertising Creativity. Journal of Advertising, 37(4), 35-45.
- Wysocki, A. F., Kepner, K. W.(2006), Management Beliefs That Tend to Reduce Association Motivation And Productivity. 1-2.

«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 79 - 61

تاریخ دریافت: 95/12/22

تاریخ پذیرش: 96/06/28

## بررسی تأثیر سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر تولید در کلاس جهانی سازمان‌ها با نقش واسطه‌ای بهره‌وری سازمانی (مطالعه موردی: هلدینگ گلرنگ)

دکتر ابوطالب مطلبی ورکانی<sup>1\*</sup>  
دکتر احسان تقی‌پور<sup>2</sup>  
علی علی محمدپور<sup>3</sup>

### چکیده

امروزه تجارت به سبب گذار از الگوهای اقتصادی پیشین به الگوهای برساننده دهکده جهانی، الزامات عملکردی متفاوتی را طلب می‌کند. به دیگر سخن برای توفیق در مدیریت تولید امروزی، باید اندیشه و سامانه‌ای از جنس امروز داشت. در هزاره سوم آنچه که به عنوان عامل تغییر محسوب می‌شود، ورود فناوری اطلاعات و کاربردهای مختلف آن می‌باشد. فناوری اطلاعات و کاربردهای آن خود تغییری را در کلیه بخش‌های سازمان‌ها ایجاد کرده و عامل اصلی تفکر جهانی سازی سازمان‌ها بوده است و از طرفی می‌توان از آن بعنوان سامانه‌ای از جنس امروز یاد کرد که الزامات سازمان‌های امروزی را پاسخ‌گو باشد. همچنین بهره‌وری از عوامل مهم و کلیدی در سنجش میزان به کارگیری مطلوب داده‌ها در تولیدات صنعتی می‌باشد و آن را راز موفقیت بسیاری از کشورهای پیش‌تاز در عرصه تولید در جهان است. در تحقیق حاضر آثار بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر فاکتورهای اساسی سازمان‌های تولید در کلاس جهانی با بررسی نقش واسطه‌ای بهره‌وری سازمانی، در شرکت‌های تولیدی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. روش تحقیق توصیفی و از نوع همبستگی است که به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با تعداد نمونه 127 مدیر در هلدینگ گلرنگ انجام گرفته است. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون رگرسیون سه متغیره استفاده و نتایج نشان داد که بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت از طریق ارتقاء بهره‌وری سازمانی بر رسیدن به سطح تولید در کلاس جهانی موثر است. در ادامه نیز به رتبه‌بندی تأثیرگذاری سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر هر یک از فاکتورهای تولید در کلاس جهانی پرداخته شده است.

**واژه‌های کلیدی:** سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت، بهره‌وری سازمانی، تولید در کلاس جهانی

1- استادیار مدیریت آموزشی دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره) نوشهر (نویسنده مسؤول) [motalebi16@ekh.ac.ir](mailto:motalebi16@ekh.ac.ir)

2- دکتری گروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران [taghipour24@ekh.ac.ir](mailto:taghipour24@ekh.ac.ir)

3- دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران [mohamadpour24@ekh.ac.ir](mailto:mohamadpour24@ekh.ac.ir)

## مقدمه

بدون تردید یکی از رویدادهای دهه‌های اخیر جهانی شدن است. جهانی شدن مفهومی است که در حوزه‌های متعددی چون مدیریت، سیاست، اقتصاد، جامعه‌شناسی، فرهنگ‌شناسی و تکنولوژی اطلاعات، وارد شده است و امروز کمتر کسی است که درباره آن سخن نگوید. مفهوم دهکده جهانی با فرو ریختن مرزهای مجازی و گسترش خیره‌کننده ارتباطات الکترونیک تحقق یافته و حقیقتاً جهان را به یک واحد اجتماعی کوچک تبدیل نموده است. نگاه به محیط جهانی و ضرورت درک آن توسط مدیران، دیگر یک انتخاب نیست بلکه یک الزام است. حتی برای مدیران سازمان‌هایی که قصد ندارند در بازارهای جهانی وارد شوند، برخورداری از نگرش جهانی ضروری است چرا که در غیر این صورت مغلوب رقبایی خواهند شد که قصد دارند به بازارهای داخلی آنان وارد شوند. وضع موجود و دوام سهم بازار کنونی نیازمند به داشتن نگرش جهانی و عمل کردن بر اساس آن است (کیک‌براید، 1393). تولید در جهان صنعتی امروز به عنوان یک سلاح رقابتی محسوب شده و سازمان‌های تولیدی در محیطی قرار گرفته‌اند که از ویژگی‌های آن می‌توان به افزایش فشارهای رقابتی، تنوع در محصولات، تغییر در انتظارات اجتماعی و افزایش سطح توقع مشتریان اشاره کرد. محصولات در حالی که باید بسیار کیفی باشند، تنها زمان کوتاهی در بازار می‌مانند و باید جای خود را به محصولاتی بدهند که با آخرین ذائقه، سلیقه و یا نیاز مشتریان سازگار هستند. بی‌توجهی به خواسته مشتریان و یا قصور در تحویل به موقع ممکن است بسیار گران تمام شود. شرایط فوق سبب گردیده تا موضوع اطلاعات برای سازمان‌های تولیدی از اهمیت زیادی برخوردار شود (مرتضوی، 1392).

بیش از سه دهه نیست که سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت<sup>1</sup> به عنوان یک مقوله علمی مطرح شده است؛ در دهه اول هدف اصلی سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت حمایت از عملیات بود که به وسیله آن اطلاعاتی فراهم می‌شد که در سطح عملیات کاربرد داشت. در دهه دوم این مقوله با پیشرفت‌هایی روبه‌رو شد. هدف اصلی سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت در این دهه به حمایت از مدیران تغییر یافت. در دهه سوم، یعنی از سال 1990 تا 2000 و اکنون نیز که وارد دهه چهارم از عمر سیستم‌های اطلاعاتی

مدیریت شده ایم این مشخصه ها حاکم است، یعنی هدف اصلی آن، ایجاد موقعیت رقابتی برای سازمان هاست، چرا که سازمان های کنونی باید در رقابت برنده شوند که هدف سیستم های اطلاعاتی مدیریت در این زمان، کمک به سازمان ها و مدیرانشان در کسب موقعیت ممتاز رقابتی در دنیای رقابت است (الوانی، تیمورنژاد، 1395).

از طرفی یکی از متداول ترین شاخص هایی که از طریق آن می توان به قدرت یک فعالیت صنعتی برای دستیابی به مزیت های نسبی در بین صنایع مختلف پی برد بهره وری و ارتقاء آن می باشد. در تعریف بهره وری می توان گفت بهره وری عبارت است از درجه استفاده موثر از هر یک از عوامل تولید. از طریق ارتقای سطح بهره وری عوامل تولید میتوان کارایی آنها را در صنایع مختلف افزایش داد و از این طریق میزان فعالیت های تولیدی و رشد تولید محصولات صنعتی را بهبود بخشید (مولایی، 1382).

در همین راستا تولید در کلاس جهانی<sup>1</sup> سطحی از عملکرد سازمانی است که توان رقابت در عرصه جهانی را ممکن می سازد و می تواند پاسخ مناسبی به نیاز امروز دنیای کسب و کار دهد. امروزه تجارت به سبب گذار از الگوی های اقتصادی پیشین به الگوهای بر سازنده دهکده جهانی، الزامات عملکردی متفاوتی را طلب می کند. به دیگر سخن، برای توفیق در مدیریت تولید امروزی، باید اندیشه و سامانه ای از جنس امروز داشت. با درکی صحیح از اندیشه و سیستم های مورد نیاز برای تولید در معیار جهانی، می توان به توانمندی و چگونگی انطباق آن با شرایط کنونی جهان پی برد (فارسیجانی، 1395).

ضرورت تغییر و تحول در سازمان ها و نیاز به گسترش سهم بازار، مفاهیم نوینی با نام سازمان های کلاس جهانی پدید آورده است. آشنایی با این مفاهیم، راهکارها و استاندارد های رسیدن به سازمان های کلاس جهانی در کشور ما امری حیاتی است (فارسیجانی، 1392). با توجه به اینکه پیوستن به سازمان های تجارت جهانی<sup>2</sup> یک امر ملی تلقی می شود و تجارت کشور را متحول می کند، همه سازمان های کشور باید توان تلاش در یک محیط باز و فروش محصولات خود در عرصه جهانی را بدست آورند، و به بیان دیگر به سازمان های کلاس جهانی تبدیل شوند. تنها در این صورت است که کشورها در عرصه تجارت بین الملل موفق خواهند شد. سازمان های کلاس جهانی

---

1 - WCM

2 - WTO

پدیده نوینی از سازمان‌ها هستند که عملکرد رقابتی بالایی را در عرصه رقابت جهانی نوید می‌دهند. آنها به طور موفقیت‌آمیزی قابلیت‌های تولیدی را برای پشتیبانی از کل سازمان جهت دستیابی به یک مزیت رقابتی مستمر در زمینه‌هایی از قبیل هزینه، کیفیت، تحویل کالا، انعطاف‌پذیری و نوآوری بهبود می‌بخشند. این نوع سازمان‌ها تمایل دارند نیروی کار، تجهیزات، و سامانه‌های خود را بهینه کنند. بنابراین به طور پیوسته سازمان‌های مختلف جهان را مطالعه و تجزیه و تحلیل می‌کنند تا بتوانند از آنها در جنبه‌های مختلف الگو بگیرند.

تولید در کلاس جهانی یک فلسفه تولیدی است که برای رسیدن به وضعیت تولید در کلاس جهانی تعریف شده است (فارس‌سیجانی، 1395).

سازمان‌های کلاس جهانی از سایر سازمان‌ها متمایز هستند و عامل ایجاد این تمایز، ویژگی آنها است. آنها از ویژگی‌هایی برخوردارند و شایستگی‌های خاصی را در خود توسعه داده‌اند. برای دستیابی به کلاس جهانی، سازمان‌ها باید ویژگی‌های آنها را در خود پرورش دهند و استانداردها و هنجارهای کلاس جهانی را رعایت کنند. زمانی سازمان به وضعیت تولید در کلاس جهانی رسیده است که توانسته باشد به طور موفقیت‌آمیزی قابلیت‌های تولیدی را برای پشتیبانی از کل سازمان در دستیابی به یک مزیت رقابتی مستمر در زمینه‌هایی از قبیل هزینه، کیفیت، تحویل کالا، انعطاف‌پذیری و نوآوری ایجاد کند (فارس‌سیجانی، 1392).

جدول 1 خلاصه‌ای از مطالعات پیرامون سازمان‌های کلاس جهانی را به صورت طبقه‌بندی شده نشان می‌دهد:

جدول شماره 1- خلاصه پیشینه تحقیق

عنوان تحقیق	نویسنده-سال
نقش تکنولوژی اطلاعات و اینترنت در دستیابی امریکا به مزیت‌های تولید در کلاس جهانی	هایرز (1989)
ویژگی‌های مدیران اجرایی تولید در کلاس جهانی	شونبرگ (1991)
کاهش اتلاف منابع در تولید در کلاس جهانی	بک (1995)
محیط کار مطلوب و نقش آن در تولید در کلاس جهانی	گرین (1998)
تکنولوژی و کارکنان و تأثیر آن در تولید در کلاس جهانی	استیکر (2000)
نقش استراتژی‌های تجارت در حداکثر کردن ROI و دست‌یابی به کلاس جهانی	کاررود (2002)
رابطه برنامه و کارایی سازمان در تولید در کلاس جهانی	ماسکل (2005)
اولویت بندی اهداف در تولید در کلاس جهانی	شری دان (2005)



نویسنده-سال	عنوان تحقیق
ویبلر (2011)	برنامه ریزی در تولید در کلاس جهانی
روز (2014)	ساختار فرهنگ در تولید در کلاس جهانی
سلنهایم (2016)	پهپود مستمر در برنامه ریزی مالی در تولید در کلاس جهانی

از سویی دیگر داشتن اطلاعات دقیق و بهنگام در دنیای رقابتی امروز نقش بسیار مهمی در بقای سازمان ایفا می کند. لذا هر سازمانی اطلاعات استراتژیک بیشتری را در اختیار داشته باشد بهتر می تواند در این محیط آشفته که با سرعت بسیار زیاد در حال تغییر و تحول می باشد به حیات خود ادامه دهد. راه حل این مسئله ابزاری است که با تسهیل ارتباطات و انتقال اطلاعات خود نقش اساسی در پاک شدن مرزها و بحث جهانی شدن و ایجاد دهکده جهانی داشته است و آن فناوری اطلاعات می باشد. سیستم های اطلاعاتی مدیریت که خود از کاربردهای فناوری اطلاعات در سازمان محسوب می شود، تزریق کننده اطلاعات، این منبع حیاتی به مغز متفکر سازمان می باشد.

چنانچه مدیریت را یک اقدام نظام یافته جهت تحقق اهداف سازمان بدانیم نقش فناوری اطلاعات در طراحی نظام و دستیابی به اهداف به خوبی قابل تبیین است. اطلاعات در سازمان های ما کمتر به عنوان یک دارایی سازمانی تلقی می شود و کمتر به نقش استراتژیک آن در تصمیم گیری ها و تحقق اهداف توجه می شود. مدیرانی که به این نقش اشراف ندارند، سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات را نوعی هدر دادن منابع و یا هزینه از دست رفته می دانند و حتی اگر بر اساس فشارهای مختلف محیطی و سازمانی مجبور به بکارگیری آن شوند، در خلوت خود آن را نوعی بازی و هزینه ازدست رفته می دانند (صرافی زاده، 1391).

سیستم اطلاعاتی که اکثر آن ها مبتنی بر رایانه اند، طبق تقسیم بندی کروبر و واتسون به شرح زیر می باشد:

\* سیستم های پردازش رخداد<sup>1</sup>

\* سیستم های اطلاعات مدیریت<sup>2</sup>

\* سیستم های پشتیبانی تصمیم گیری<sup>3</sup>

1 - TPS

2 - MIS

3 - DSS

\* سیستم‌های اتوماسیون فعالیت‌های اداری<sup>1</sup>

\* سیستم‌های خبره<sup>2</sup>

\* سیستم‌های اطلاعات (یا پشتیبانی) مدیران عالی<sup>3</sup>

\* سیستم اطلاعاتی مدیریت، سیستمی رسمی در سازمان است که گزارش‌های لازم برای فراگرد تصمیم‌گیری مدیران در سطوح مختلف سازمان را فراهم می‌آورد (رضائیان، 1395).

MIS سیستم اطلاعات کاربردی مبتنی بر کامپیوتر است که طیف گسترده‌ای از انواع داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز مدیران و سازمان‌ها را برای تولید گزارش، تجزیه و تحلیل مسائل سازمانی، پشتیبانی از فرایند تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، کنترل و ارزیابی عملیات و ارائه‌ی راه حل تامین می‌کند (صرافی زاده، 1393).

گاهی از تأثیرگذاری سیستم‌های اطلاعاتی و بالاخص سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت در بخش‌های مختلف سازمان (در این پژوهش بخش اصلی مورد مطالعه بخش تولید می‌باشد)، می‌تواند علاوه بر بالابردن اعتماد سازمان‌ها، به بهره‌گیری بیشتر از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت کمک نماید و ضرورت اجتناب ناپذیر در این امر بررسی چگونگی تأثیرگذاری سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر فاکتورهای تولید در کلاس جهانی می‌باشد. فن‌آوری اطلاعات نقش مهمی در زندگی سازمانی نوین داشته و دنیای کسب و کار، تجارت و مدیریت را دچار دگرگونی شگرفی نموده است. در بکارگیری فن‌آوری اطلاعات مدیران بیش از پیش باید از اثرات ناشی از فن‌آوری اطلاعات بر سازمان و افراد آگاهی داشته و تدابیر لازم را جهت همزیستی آن‌ها به وجود آورند (صرافی زاده، 1393).

شرکت‌های تولید کننده در کلاس جهانی شرکت‌هایی هستند که به طور مستمر بهترین عملیات‌های صنعتی جهانی را اجرا نموده به طوریکه مشتریان و تامین کنندگان را از نزدیک می‌شناسند، همچنین از قابلیت‌های عملکردی رقبای خود آگاهند، ضعفها و قوت‌های خود را می‌شناسند و تمام این موارد را مستمراً "در اهداف عملکردی و

1-OIS

2-ES

3-ESS

استراتژی های رقابتی مبنا قرار می دهند (سالاهلدین<sup>1</sup>، 2007) تبدیل شدن به شرکت های تولید کننده در کلاس جهانی هدف صنعتی مشترک بسیاری از شرکت ها می باشد و این برای آنها به معنی بهترین بودن در جهان برای بخش صنعتی ویژه آنها بوده و همچنین به معنی حضور در یک جایگاه برای رقابت جهانی می باشد (مودز<sup>2</sup>، 2012).

تولید در کلاس جهانی یعنی انقلاب صنعتی دوم در زمینه ساخت، تولید در کلاس جهانی یعنی یک نگرش جهانی نسبت به بازار و روابط با مشتریان، تولید در کلاس جهانی یعنی توسعه کالا و خدمات در سطح و کلاس جهانی (سبحانی، 1388). تولید در کلاس جهانی مطابق بانظر جاکوبسن<sup>3</sup> یک واژه فراگیر برای انواع سازمان های کاری، مدیریتی، تکنیک های تولید، فرایندها و سیستم ها که هر کدام دارای یک هدف زیر بنایی برای ایجاد ظرفیت افزایش انعطاف پذیری بنگاه می باشد (هاینس<sup>4</sup>، 2012)

بر همین مبنا اهداف این پژوهش شامل موارد زیر است:

- بررسی نقش میانجی بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و کیفیت محصولات.
- بررسی نقش میانجی بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و سرعت تحویل محصولات.
- بررسی نقش میانجی بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و نوآوری در محصولات.
- بررسی نقش میانجی بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و انعطاف پذیری تولید محصولات.
- بررسی نقش میانجی بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و کاهش هزینه های تولید محصولات.

---

1 -salaholdin

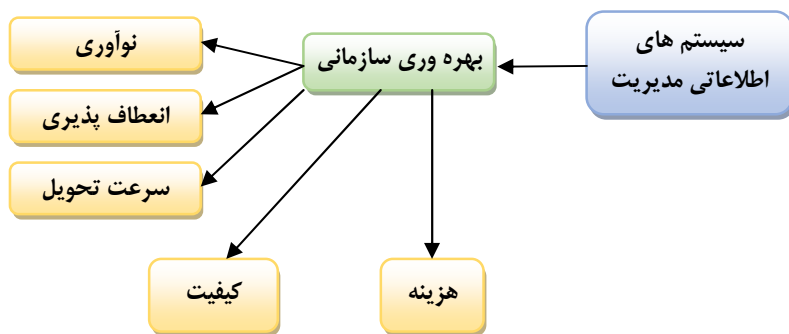
2 -Mods

3 -Jucvins

4 -Hins

## مدل مفهومی تحقیق

شکل 1 مدل مفهومی تحقیق حاضر را نشان می‌دهد:



شکل شماره 1- مدل مفهومی تحقیق

## ابزار و روش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی می‌باشد. تحقیق کاربردی تلاشی برای پاسخ دادن به یک معضل و مشکل عملی است که در دنیای واقعی وجود دارد (خاکی، 1391) در این تحقیق به دنبال یافتن چگونگی نقش میانجی بهره‌وری سازمانی در ارتباط با تأثیر سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت بر سازمان‌های تولید در کلاس جهانی هستیم تا با این امر در جهت تسهیل ورود سازمان‌های کشور به عرصه تجارت جهانی گام برداریم. در طبقه‌بندی انواع تحقیقات بر اساس روش گردآوری اطلاعات، این تحقیق توصیفی و از نوع پیمایشی می‌باشد. پیمایشی از این رو که پژوهشگر به بررسی رفتار نمونه‌ای همگن می‌پردازد و برآیند اطلاعات گردآوری شده امکان قضاوت در مورد جامعه پژوهش را فراهم می‌سازد.

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های میدانی و از ابزار پرسش نامه استفاده می‌شود. پرسش نامه تحقیق از سه پرسش نامه استاندارد تولید در کلاس

جهانی (آرهودز<sup>1</sup>، 2011) و سیستم های اطلاعاتی مدیریت (گودوین<sup>2</sup>، 2013) و بهره وری سازمانی مارانا<sup>3</sup> (2014) استفاده شده است. قبل از توزیع پرسش نامه بین افراد نمونه به منظور رفع اشکال های احتمالی آن، پرسش نامه اولیه بین 15 واحد از واحدهای جامعه آماری توزیع شد و سپس نظرات آن ها در پرسش نامه نهایی اعمال شد. بنابراین می توان گفت که پرسش نامه حاضر حداقل از اعتبار ظاهری لازم برخوردار می باشد یا به عبارتی روا می باشد. همچنین برای محاسبه پایایی از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. برای پژوهش حاضر، آلفای کرونباخ با استفاده از نرم افزار SPSS21 محاسبه گردید. بدین منظور یک نمونه اولیه شامل 15 نسخه از پرسش نامه پیش آزمون گردید و سپس با استفاده از داده های به دست آمده از این پرسش نامه ها و به کمک نرم افزار آماری SPSS21 میزان ضریب پایایی با روش آلفای کرونباخ برای تک تک متغیرها و بصورت کلی محاسبه شد. میزان این ضریب برای کلیه متغیرها بیشتر از 0/7 بدست آمده است و بر این اساس پایایی ابزار جمع آوری اطلاعات تأیید می گردد.

جدول شماره 2- ضریب آلفای کرونباخ

متغیر	نمونه	امتیاز پذیری	کیفیت	هزینه	سرعت در تولید	اطلاعاتی مدیریت سیستم های	سازمانی بهره وری	کل
مقدار ضریب $\alpha$	0/850	0/ 801	0/853	0/876	0/826	0/832	0/809	0/887

جامعه آماری این پژوهش سه سطح از مدیریت عالی، میانی و سرپرستی شرکت پاکشو می باشند که از سیستم های اطلاعاتی مدیریت استفاده می نمایند. با بررسی به عمل آمده تعداد مدیران ارشد، مدیران میانی و سرپرستان این شرکت که از سیستم های اطلاعاتی مدیریت استفاده می کنند 200 نفر می باشد.

1 -Arhodiz  
2 -Godvin  
3 -Marana

## حجم نمونه

در پژوهش حاضر، برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده شده‌است. با توجه به اینکه واحدهای مختلف مرتبط با بخش تولید حجم‌های مختلفی از مدیران را به خود اختصاص داده‌اند، ابتدا از فرمول کوکران حجم کل نمونه محاسبه شده و سپس به نسبت تعداد مدیران هر بخش، سهم هر بخش از تعداد نمونه‌ها مشخص شده‌است. انتخاب نمونه‌ها در هر بخش از روش تصادفی ساده می‌باشد. حجم کل نمونه نیز بر مبنای فرمول زیر (کوکران) محاسبه شده‌است

رابطه (1)

$$n = \frac{NZ_{(\frac{\alpha}{2})}^2 p(1-p)}{e^2(N-1) + Z_{(\frac{\alpha}{2})}^2 p(1-p)} = \frac{200 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{(0.05)^2 \times (200-1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times (1-0.5)} = 127$$

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی و به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق از آمار استنباطی و رگرسیون چندگانه استفاده شده‌است. جدول 3 آمار توصیفی متغیرهای استفاده شده را نشان می‌دهد:

جدول شماره 3. آمار توصیفی متغیرهای استفاده شده

متغیر	تعداد دوره‌ها				سن				تحصیلات				
	1	2	3	4 و بیشتر	30-20	40-30	50-40	بالای 50	دیپلم	کاردانی	کارشناسی	ارشد	دکتری
فراوانی	12	17	62	36	31	62	26	8	9	17	58	41	2
درصد فراوانی	9/5	13/3	48/8	28/4	24/4	48/8	20/5	6/3	7	13/4	45/7	32/3	1/6

### آزمون رگرسیون

فرضیه 1- بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و کیفیت محصولات موثر است.

برای آزمون این فرضیه، مراحل زیر انجام می شود.

ضرایب مدل رگرسیون سیستم های اطلاعاتی مدیریت و بهره وری سازمانی در جدول 4 آمده است:

جدول شماره 4-آزمون فرضیه اول

متغیر	برآورد B	خطای معیار	برآورد استاندارد $\beta$	مقدار t	p-مقدار
ثابت	0/631	0/195	-	3/231	0/001
سیستم های اطلاعاتی مدیریت	0/427	0/061	0/409	6/975	0/000
بهره وری سازمانی	0/360	0/076	0/280	4/768	0/000

متغیر وابسته: کیفیت محصولات

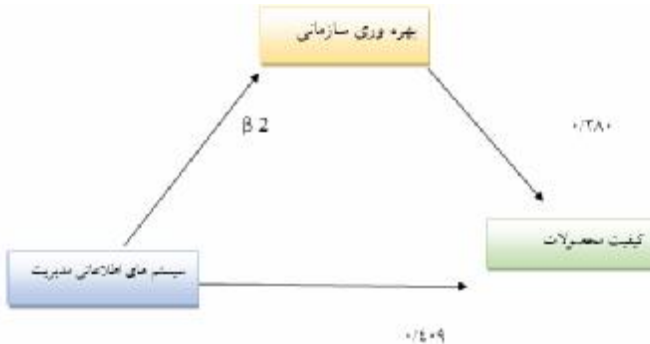
شکل 2 و جدول 4 نتایج تحلیل مسیر اولیه را نشان می دهد:

جدول 5.آزمون فرضیه دوم

متغیر	برآورد B	خطای معیار	برآورد استاندارد $\beta$	مقدار t	p-مقدار
ثابت	1/282	0/145	-	8/856	0/000
سیستم های اطلاعاتی مدیریت	0/373	0/046	0/460	8/020	0/000

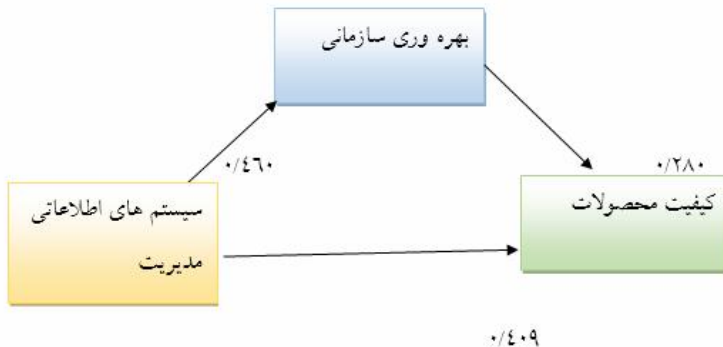
متغیر وابسته: بهره وری سازمانی

بنابراین خواهیم داشت:



شکل شماره 2- تحلیل مسیر اولیه

برای محاسبه  $\beta$  2 باید یک بار دیگر آزمون رگرسیون انجام گیرد و این بار ضریب بتای استاندارد بین دو متغیرسیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و بهره‌وری سازمانی محاسبه شود. ضرایب مدل رگرسیون روابط بین سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و بهره‌وری سازمانی در جدول زیر آمده است:



شکل شماره 4. ضرایب نهایی رگرسیون چندگانه

اکنون می‌توان اثر کل رابطه متغیرها را محاسبه نمود که در جدول 6 آمده است:

جدول شماره 6. ضرایب نهایی رگرسیون چندگانه

مسیر	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← کیفیت محصولات	0/409	0/460 × 0/280	0/409 + (0/460 × 0/280)
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← بهره‌وری سازمانی	0/460	-	0/460
بهره‌وری سازمانی ← کیفیت محصولات	0/280	-	0/280

از آنجا که اثر کل مساوی با 0/537 می‌باشد چون اثر کل بین 0/3 تا 0/6 می‌باشد لذا همبستگی مطلوب است.

با وجود این هنوز تحلیل کامل نشده است. گام نهایی محاسبه خطا است. جدول 7 خلاصه مدل در خصوص برآورد خطاها را نشان می‌دهد:



جدول شماره 7. تخمین خطای استاندارد

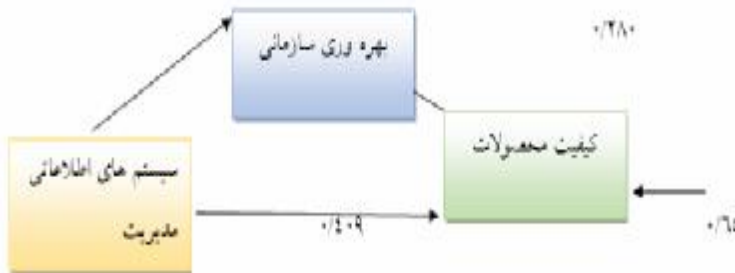
مدل	R	R2	R2adj	تخمین خطا استاندارد
1	0/593	0/351	0/346	0/419

از مقدار R2 در جدول 4-12 با فرمول  $(1-R2)$  برای محاسبه خطا استفاده شده است:

$$e2=1-0/351=0/649$$

مقدار R2 برابر با 0/351 می باشد و e2 برابر با 0/65 می باشد که نشان می دهد 35 درصد از واریانس متغیر وابسته را مدل تبیین کرده و 65 درصد باقیمانده آن را مدل نتوانسته است تبیین کند.

بنابراین خواهیم داشت:



شکل شماره 5. ضرایب نهایی رگرسیون چندگانه

در زیر خلاصه ای از آزمون سایر فرضیات ارائه شده است:  
 آزمون فرضیه دوم: بهره وری سازمانی در ارتباط میان سیستم های اطلاعاتی مدیریت و سرعت تحویل محصولات موثر است.

جدول شماره 8. نتایج فرضیه دوم

مسیر	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← سرعت تحویل محصولات	0/321	0/211 × 0/109	0/321 + (0/211 × 0/109)
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← بهره‌وری سازمانی	0/109	-	0/109
بهره‌وری سازمانی ← سرعت تحویل محصولات	0/211	-	0/211

آزمون فرضیه سوم: بهره‌وری سازمانی در ارتباط میان سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و نوآوری در محصولات موثر است.

جدول شماره 9. نتایج فرضیه سوم

مسیر	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← نوآوری در محصولات	0/408	0/281 × 0/143	0/408 + (0/281 × 0/143)
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← بهره‌وری سازمانی	0/143	-	0/143
بهره‌وری سازمانی ← نوآوری در محصولات	0/281	-	0/281

آزمون فرضیه چهارم: بهره‌وری سازمانی در ارتباط میان سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و انعطاف‌پذیری تولید محصولات موثر است.

جدول شماره 10. نتایج فرضیه چهارم

مسیر	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← انعطاف‌پذیری تولید	0/478	0/109 × 0/182	0/478 + (0/109 × 0/182)
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← بهره‌وری سازمانی	0/109	-	0/109
بهره‌وری سازمانی ← انعطاف‌پذیری تولید	0/182	-	0/182

آزمون فرضیه پنجم: بهره‌وری سازمانی در ارتباط میان سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت و کاهش هزینه‌های تولید محصولات موثر است.

جدول شماره 11. نتایج فرضیه پنجم

مسیر	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	اثر کل
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← کاهش هزینه‌های تولید	0/478	0/109 × 0/182	0/478 + (0/109 × 0/182)
سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت ← بهره‌وری سازمانی	0/109	-	0/109
بهره‌وری سازمانی ← کاهش هزینه‌های تولید	0/182	-	0/182

## بحث و نتیجه گیری

یافته ها نشان می دهد سازمان های نوین در جنگ جهانی نامرئی ای قرار دارند که دیگر بعد مسافت عاملی برای حضور نیافتن یک تولید کننده در یک بازار به حساب نمی آید. جهانی شدن موجی است که خواسته یا ناخواسته، خوب یا بد تمام سازمان ها را در بر گرفته است. تنها سازمان هایی می توانند در این رقابت پیروز شوند که سامانه هایی از جنس امروز داشته باشند و این سازمان ها سازمان های تولید در کلاس جهانی هستند. بررسی ها نشان می دهد سیستم های اطلاعاتی و بلاخص سیستم های اطلاعاتی مدیریت سامانه های از جنس امروز هستند که بهره گیری از آنها در سازمان ها تأثیرات زیادی بر شاخصه های ابعاد سازمان های تولید در کلاس جهانی از طریق افزایش بهره وری سازمانی دارد. در بررسی پنج بعد اصلی سازمان های کلاس جهانی، قبل و بعد از راه اندازی سیستم های اطلاعاتی مدیریت اشاره شده در مدل مفهومی این مقاله، مشخص شد شاخصه های این ابعاد رشدی قریب به 40% درصد داشته اند و این گواه این مطلب است که سازمان های نوین می بایست به دنبال شناسایی سامانه های جدید و از جنس امروز باشند تا علاوه بر افزایش توان خود، بتوانند در این میدان نبرد پیروز گردند. پژوهش های قبل تأثیرات بکارگیری فناوری اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی را بر بعد های مدیریت کیفیت جامع، بهره وری، کارایی، اثربخشی اقدامات در سازمان و کنترل پروژه ها مورد تأیید قرار داده است که یافته های این تحقیق نیز در مسیر سایر پژوهش ها دستاوردهای بهره گیری از سیستم های اطلاعاتی را برای سازمان مثبت ارزیابی نموده است. با توجه به پررنگ شدن نقش اطلاعات به عنوان یک منبع راهبردی، سازمان هایی که از این منبع غافل شوند بی شک در دنیای رقابتی مغلوب خواهند بود و بدست آوردن، حفظ کردن و بهره گیری اثر بخش از این منبع راهبردی بدون داشتن سیستم های اطلاعاتی امکان پذیر نخواهد بود. با توجه به تأثیر زیاد این سیستم ها بر فاکتور نوآوری در سازمان، و اهمیت نوآوری در سازمان های نوین، مدیران سازمان ها در صورت استفاده از این سیستم ها در جهت ایجاد نوآوری می توانند ارزش زیادی را برای سازمان خود بیافرینند. بهره گیری از سیستم های اطلاعاتی جدید تر چون سیستم های پشتیبانی تصمیم و سیستم های خبره برای مورد کاوی این پژوهش پیشنهاد می گردد. با توجه به اینکه این پژوهش تنها تأثیر چهار نوع از سیستم های اطلاعاتی

مدیریت (که در مورد کاوی این پژوهش بکار گرفته شده است) را بر ابعاد تولید در کلاس جهانی مورد ارزیابی قرار داده است، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی طیف گسترده‌تری از این سیستم‌ها مورد بررسی قرار گیرد. جمع‌آوری اطلاعات از 127 مدیر یک سازمان تولیدی از بزرگترین محدودیت‌های این پژوهش بوده است.

## References

- Alwani, S. M., & Timurnejad, K.(2007), Management Information Systems. Tehran: Hamoon Software Publishing, (In Persian).
- Chang, M., Yang, Y. S., & Lin, C. T.(2009), Production Technology Selection: Deploying Market Requirements, Competitive and Operational Strategies, and Manufacturing Attributes. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 22(4), 345-355.
- Elsadig Musa, A.(2010), Information and Communications Technology Effects on East Asian Productivity. Knowl Econ, 191.
- Farsijani, H.(2010), Production Methods and Practices in the World Class. Tehran: Publications, (In Persian).
- Farsijani, H.(2007), Global Class of Organizations and Comprehensive Quality Management. Tehran: Publication of Iran's Education and Research Center, (In Persian).
- Haynes, A.(1999), Effects of World Class Manufacturing on Shop Floor Workers. Journal of European Industrial Training, 23(6), 300-309, (In Persian).
- Ketikidis, P. H., & Koh, S. C. L.(2008), The Use of Information System for Logistics and Supply Chain Management in South East Europe. International Journal of management science, 592-598.
- Khaki, Gh.(2008), Research Methods in Management. Tehran: Reflection Publications, (In Persian).
- Kirk Bryd, P., & Entry, K.(2008), Globalization of Organization Management and Design. Translation by R. Vaezi, & J. D. Zare Eshkzari, Tehran: Ganjineh Publications, Humanities, (In Persian).

- Lillian Y. F. k. & Wing, M. F.(2001), Exploring the Relationship between Total Quality Management and System Development. *Information Management*, 38(6), 355-371.
- Louis, R., & Francoise, B.(2008), Project Management System: An Empirical Study of Their Impact on Project Manager and Project Success. *International Journal of Project Management*, 26(2), 213-220.
- Mahmoudi, S. M.(2007), *Information Systems in Management*. Tehran: Tehran University Press, (In Persian).
- Maud, S., & Henry, L.(2002), Proposing a World Class Manufacturing Concept for the Make to Order Sector. *International Journal of Production*.
- Mortazavi, S. M.(2004), The Role of Information Technology in Production and Manufacturing. *Tadbir*, 148, (In Persian).
- Rezayian, A.(2006), *Management Information Systems*. Tehran: Publications, (In Persian).
- Salaheldin, S, I., & Eid, R.(2007), The Implementation of World Class Manufacturing Techniques in Egyptian Manufacturing Firms. *Industrial Management & Data System*, 107(4), 551-566, (In Persian).
- Sarafizadeh, A.(2007), *Information Technology in Organization*. Tehran: Mir Publishing, (In Persian).
- Sarafizadeh, A., & Panahi, A.(2002), *Information Management Systems for Theories, Concepts and Applications*. Tehran: Mir Publishing, (In Persian).
- Sobhani Fard, Y.(2005), Production in the World Class. *Tadbir Magazine*, 157.

Vonderembse, M. A., & Raghunathan, T. S. (1997), Quality Function Deployment's Impact on Production Development. *International Journal of Quality*, 2(4), 253-271.





«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 113 - 81

تاریخ دریافت: 95/04/09

تاریخ پذیرش: 96/03/31

## یک روش ترکیبی سروکوال و تاپسیس سلسله مراتبی بر اساس مجموعه‌های فازی نوع 2 برای ارزیابی کیفیت خدمات (مطالعه موردی: کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی شهرکرد)

علی دهقانی فیل آبادی<sup>1\*</sup>

دکتر امیر سامان خیرخواه<sup>2</sup>

دکتر حمیدرضا احدی<sup>3</sup>

### چکیده

روش سروکوال یکی از کاربردی‌ترین روشها در سنجش کیفیت خدمات است که دارای ساختار سلسله مراتبی شامل چند بعد اصلی و چند آیتم است و فاصله بین انتظارات و ادراک مشتریان از خدمات دریافتی را برای هر یک از آیتها مورد تحلیل قرار می‌دهد، از سوی دیگر کیفیت خدمات یک مفهوم انتزاعی و ذهنی است و ارزش شاخص‌های آن به صورت ترم‌های زبانی تعیین می‌شوند که دارای ابهام هستند، بنابراین، در این مقاله یک روش ترکیبی سروکوال و تاپسیس سلسله مراتبی ارائه شده است که در آن براساس ساختار سروکوال، کیفیت خدمات، با کمک روش تاپسیس سلسله مراتبی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و برای مقابله با ابهام موجود در داده‌های مسأله، از مفاهیم مجموعه‌های فازی نوع 2 استفاده می‌شود. روش پیشنهادی، در قالب یک مطالعه موردی، برای ارزیابی کیفیت خدمات سناریوهای حمل و نقل شهری در شهرکرد شامل اتوبوس، تاکسی گردشی و تاکسی خطی مورد استفاده قرار گرفته است، نتایج حاصل از مطالعه موردی نشان می‌دهد که در مجموع، تاکسی گردشی بالاترین سطح کیفیت خدمات را دارد و تاکسی خطی و اتوبوس در رتبه‌های بعد قرار دارند. **واژه‌های کلیدی:** سروکوال، تاپسیس سلسله مراتبی، کیفیت خدمات، مجموعه‌های فازی نوع 2.

1- مری، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسؤل). [Dehghani@pnu.ac.ir](mailto:Dehghani@pnu.ac.ir)

2- دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا، همدان. [kheirkhah@basu.ac.ir](mailto:kheirkhah@basu.ac.ir)

3- استادیار، گروه مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران. [ahadi@iust.ac.ir](mailto:ahadi@iust.ac.ir)

## مقدمه

امروزه با گسترش رقابت در میان سازمان‌های خدماتی، افزایش کیفیت خدمات به عنوان مهمترین ابزار در میدان رقابت مطرح است. سازمانهای خدماتی برای آنکه بتوانند سهم بیشتری از بازار را به دست آورند ناچارند کیفیت خدمات را افزایش دهند در این میان داشتن آگاهی از سطح کیفی خدمات ارائه شده به مشتریان، دارای اهمیت زیادی است. کیفیت خدمات حاصل ادراکات مشتری از خدمات ارائه شده است که بر اساس انتظارات مشتری، یعنی احساس مشتری از آنچه ارائه دهندگان خدمت باید عرضه نمایند مشخص می‌شود و به عنوان عامل سنجش رضایت مشتری شناخته می‌شود (پاراسورامان<sup>1</sup> و دیگران، 1988). مدلسروکوال<sup>2</sup> یکی از گسترده ترین مدل‌های کاربردی است این مدل در اواسط سال 1985 توسط پاراسورامان، زیتامل و بری<sup>3</sup> توسعه یافت این مدل، فاصله بین ادراکات و انتظارات از خدمات ارائه شده توسط سازمان، را به عنوان مقیاس سنجش کیفیت خدمات معرفی می‌کند. در سال 1988 پاراسورامان و دیگران، ساختار شاخص‌های این روش را بر اساس پنج بعد (قابلیت اطمینان، پاسخگویی، ضمانت، همدلی و ملموسات) و 22 آیتم بنا نهادند. مرور مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که روش سروکوال به عنوان مبنایی برای اکثر مطالعات پذیرفته شده است هر چند ابعاد و آیتم‌های آن در مطالعات مختلف براساس نوع سازمان خدماتی و ویژگی‌های خدمت، تعدیل شده است، در مطالعات گوناگون روش سروکوال، با استفاده از مدل‌های تحلیلی متعددی مورد استفاده قرار گرفت است که می‌توان به مطالعات مروری و ارائه گزارش، مطالعات آماری بر روی مجموعه‌ای از داده‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه<sup>4</sup> (MADM)، اشاره کرد (آواشتی<sup>5</sup> و دیگران، 2011). آنچه مشخص است ابعاد و آیتم‌های معرفی شده در روش سروکوال دارای ساختار سلسله مراتبی است که دارای چند شاخص اصلی (ابعاد) است و هر شاخص اصلی دارای چند شاخص فرعی (آیتم) است که به صورت متغیر زبانی<sup>6</sup> در مسأله ظاهر می‌شوند بنابراین ارزش متغیرهای زبانی،

---

1. Parasuraman

2. SERVQUAL

3. Parasuraman, Zeithaml & Berry

4. Multi Attribute Decision Making

5. Awasthi

6. Linguistic Variable

حاصل قضاوت های ذهنی تصمیم گیرندگان از سطح شاخص های کیفیت، توسط مشتریان، کارکنان سازمان یا افراد خبره در خارج از سازمان می باشند (وانگ و چن<sup>1</sup>، 2015). برای انجام مقایسات منطقی بین سطوح مختلف شاخص های کیفیت، محققان این روش را در محیط فازی به کار برده اند که استفاده از آن باعث بهبود بخشیدن به مقایسه داده ها و مقابله با عدم اطمینان داده ای در مسأله گردید (بیردوگان<sup>2</sup> و دیگران، 2009)، (بیلیسیک<sup>3</sup> و دیگران، 2013).

مطالعات فراوانی در زمینه ارزیابی کیفیت خدمات، از جمله در بخش حمل و نقل عمومی با استفاده از روش سروکوال انجام گرفته است که از ابزارهایی همچون تحلیل آماری یا به صورت مطالعه مروری و ارائه گزارش استفاده شده است، از این دسته مطالعات می توان به مواردی مانند (پاکدیل و آیدین<sup>4</sup>، 2007)، (زکریا<sup>5</sup> و دیگران، 2010)، (راندھیور<sup>6</sup> و دیگران، 2011)، (چو<sup>7</sup> و دیگران، 2011)، (روخو<sup>8</sup> و دیگران، 2013)، (وو و چنگ<sup>9</sup>، 2013)، (نواچوکو<sup>10</sup>، 2014)، (رحیم<sup>11</sup> و دیگران، 2015) و (مورتون<sup>12</sup> و دیگران، 2016) اشاره کرد.

روش تصمیم گیری چند شاخصه با ویژگی هایی مانند توانایی و قابلیت بالا در مدل سازی مسائل پیچیده، سادگی و قابل فهم بودن و قابلیت کالیبره کردن داده های عینی و ذهنی، گروهی از محققان را بر آن داشته تا از روش های ترکیبی سروکوال و تصمیم گیری چند شاخصه برای ارزیابی کیفیت خدمات استفاده کنند، به طور مثال، یه و کو<sup>13</sup> (2003)، با استفاده از یک مدل ترکیبی سروکوال و تصمیم گیری چند شاخصه،

- 
1. Wang & Chen
  2. Birdigan
  3. Bilisic
  4. Pakdil & Aidin
  5. Zakaria
  6. Randheer
  7. Chou
  8. Rojo
  9. Wu & Cheng
  10. Nwachukwu
  11. Rahim
  12. Morton
  13. Yeh & Kuo

کیفیت خدمات 14 فرودگاه آسیا و اقیانوس آرام را مورد ارزیابی قرار دادند آنها با استفاده از 40 پرسشنامه که به 20 آژانس هواپیمایی تحویل دادند اطلاعات مورد نیاز را به دست آوردند و سپس با استفاده از اعداد فازی مثلثی و روش تاپسیس<sup>1</sup> (TOPSIS) گزینه‌های مورد نظر را رتبه بندی کردند نتایج به دست آمده نشان داد که فرودگاه بین‌المللی سنگاپور بالاترین سطح کیفی را داشته است. لظیم و وهاب<sup>2</sup> (2010)، دریک مطالعه که با استفاده از روش مجموع ساده وزین<sup>3</sup> (SAW) و با به کارگیری داده‌های فازی مثلثی انجام گرفت، کیفیت خدمات کشتیرانی در یک جزیره توریستی در مالزی را مورد ارزیابی قرار دادند، در این مطالعه شاخص‌های کیفیت خدمات با استفاده از شاخص‌های اصلاح شده (چانگ و یه<sup>4</sup>، 2002) تعیین گردیدند، نتایج حاصل، کیفیت خدمات را به طور کلی قابل قبول ارزیابی کرد و راهکارهایی را برای ارتقای سطح کیفی آن ارائه داد. آواشتی و دیگران (2011)، از یک روش ترکیبی مبتنی بر روش سروکوال و TOPSIS فازی برای ارزیابی کیفیت خدمات سیستم حمل و نقل متروی شهر مونترال کانادا استفاده کردند. در این مطالعه از ابعاد پنجگانه روش سروکوال با 14 آئتم و کسب اطلاعات از 60 مسافر مترو بهره گرفتند تا کیفیت خدمات چهار خط مترو را مورد ارزیابی قرار دهند. محمود و هاین<sup>5</sup> (2013)، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>6</sup> (AHP) و تحلیل واریانس چند شاخصه، فاصله بین انتظارات فعلی و بالقوه مسافری اتوبوس را مورد تحلیل قرار دادند. در این مطالعه شش بعد و 26 شاخص در نظر گرفته شد که با یک نمونه 512 تایی از مسافری اتوبوس شهر بلفاست ایرلند انجام گرفت، نتایج آن نشان داد که برای کاربران فعلی، شاخص‌های هزینه حمل و نقل و اداره کردن سرویس از اهمیت بالایی برخوردار است و این در حالی است که از نظر کاربران بالقوه شاخص‌هایی مانند دسترسی به پارکینگ و سوار شدن، سهولت دسترسی، و در دسترس بودن بلیط چند حالتی دارای اهمیت بالایی است. دالبا<sup>7</sup> و دیگران (2012) با استفاده از روش AHP کیفیت خدمات

- 
1. Technique for Ordering Preferences by Similarity to an Ideal Solution
  2. Lazim & Wahab
  3. Simple Additive Weighting
  4. Chang & Yeh
  5. Mahmoud & Hine
  6. Analytic Network Process
  7. Duleba

حمل و نقل عمومی شهر یوری هونجو در ژاپن را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها معتقدند که ایجاد بهبود در کیفیت باید بر اساس تأمین دیدگاههای کاربران، شرکت های خدماتی و دولت انجام پذیرد بنابراین یک ساختار سلسله مراتبی با سه سطح از شاخص های کیفیت را بر اساس ادغام نظرات 41 کاربر، 3 مأمور دولتی و سه مدیر شرکت اتوبوسرانی، ایجاد کردند و یک رتبه بندی از شاخص های کیفیت براساس نظرات هر سه دسته ایجاد کردند و در نهایت برای تأمین نظرات آنها پیشنهادهایی ارائه کردند. اردوغان و کایا<sup>1</sup> (2016)، برای ارزیابی رضایت مسافریین حمل و نقل عمومی (شامل: تراموای برقی، اتوبوسهای بخش خصوصی، متروباس و شرکت اتوبوسرانی) در شهر استانبول از یک روش ترکیبی سروکوال و TOPSIS فازی استفاده کردند در این مطالعه شاخص ها، بر اساس ابعاد پنج گانه پاراسورامان و اوزان شاخص ها به وسیله جمعی از خبرگان تعیین شد، حجم نمونه شامل 2006 مسافر بود که در نهایت مشخص گردید که شکاف انتظارات مسافریین در مورد شاخص های ایمنی ایستگاهها، فاصله تا ایستگاه، روند صدور کارت اعتباری و باز گرداندن اموال جامانده مسافریین قابل توجه است که باید بهبود یابد. لپو<sup>2</sup> (2013)، با استفاده از 9 بعد و 26 آیتم، سطح کیفیت خدمات اتوبوس در شهر پالموی ایتالیا را مورد ارزیابی قرار داد، وی در این مطالعه از روش AHP فازی استفاده کرد و اطلاعات مربوط به شاخص ها را به صورت ترمهای زبانی از عدهای از مسافریین و گروه کارشناسان بخش حمل و نقل کسب کرد، نتایج این تحقیق نشان داد که بین هزینه خدمات و کیفیت خدمات فاصله قابل توجهی وجود دارد. لپو<sup>3</sup> و دیگران (2014)، با استفاده از ترکیب روش های دیماتل<sup>4</sup> و فرایند تحلیل شبکه ای<sup>5</sup> (ANP)، روشی برای ارزیابی کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی پیشنهاد دادند در این مطالعه چارچوب اولیه شاخص های انتخاب شده براساس ابعاد کیفیت ساختار سروکوال استوار است و داده های مسأله در محیط فازی استفاده شدند، با انجام تجزیه و تحلیل بر روی شاخص های اولیه و اخذ نظر کارشناسان، تصمیم بر آن شد که از چهار بعد و شانزده آیتم برای شش

---

1. Erdogan & Kaya

2. Lupo

3. Liou

4. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)

5. Analytic Network Process

شرکت عمده اتوبوسرانی در شهر تایپه استفاده شود، این مطالعه در نهایت به رتبه بندی شرکت های اتوبوسرانی منجر شد و پیشنهادهایی برای بهبود کیفیت خدمات ارائه شد. به دلیل اینکه ساختار شاخص ها در روش سروکوال به صورت سلسله مراتبی است و شاخص ها و اهمیت نسبی آنها، به صورت متغیرهای زبانی می‌باشند یعنی می‌توانند ترم‌های زبانی را به عنوان ارزش بپذیرند، در این مقاله روش ساده و کارآمد تاپسیس سلسله مراتبی<sup>1</sup> (HTOPSIS) در محیط فازی نوع 2، ارائه می‌شود به طوری که ساختار سلسله مراتبی از شاخص های کیفیت خدمات با استفاده از روش HTOPSIS کالیبره می‌شود و ارزش شاخص ها که به صورت ترم‌های زبانی هستند با استفاده از مفاهیم مجموعه‌های فازی نوع 2<sup>2</sup> (T2FS) کالیبره می‌گردند. بنابراین در ادامه مجموعه‌های فازی نوع 2 به همراه توابع و عملگرهای آن تشریح می‌گردد سپس الگوریتم روش HTOPSIS بر اساس مجموعه‌های فازی نوع 2 طی گامهای مختلف ارائه می‌شود و در نهایت کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی در شهر شهرکرد به عنوان مطالعه موردی، تحلیل می‌شود.

## مجموعه‌های فازی نوع 2

عدم قطعیت موجود در ابعاد مختلف مسائل دنیای واقعی، باعث شده تا تحلیل این مسائل بیشتر با استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی همراه شود. تئوری مجموعه‌های فازی که توسط پرفسور زاده<sup>3</sup> در سال 1965 ارائه شد به عنوان یک ابزار مدل سازی برای سیستم های پیچیده معرفی گردید، اولین مفاهیم در زمینه تئوری مجموعه‌های فازی تحت عنوان مجموعه‌های فازی نوع 1<sup>4</sup> (T1FS) معرفی گردید و موارد استفاده زیادی به خصوص در مسائل تصمیم گیری چند شاخصه پیدا کرد، در مجموعه‌های فازی نوع 1 هر مجموعه به وسیله عناصر مجموعه و تابع عضویت عناصر تعیین می‌شود که یک عدد حقیقی بین صفر و یک است پروفسور زاده در سال 1975 مجموعه‌های فازی نوع 2 را به عنوان توسعه‌ای از مجموعه‌های فازی نوع 1 معرفی کرد. در مجموعه‌های

- 
1. Hierarchical TOPSIS
  2. Type2 Fuzzy Set
  3. Zadeh
  4. Type-1 Fuzzy Set

فازی نوع 2، تابع عضویت عناصر مجموعه، خود یک مجموعه فازی است. وو و مندل<sup>1</sup> (2007) یک مفهوم جدید از مجموعه‌های فازی نوع 2 ارائه دادند که فرآیند محاسباتی ساده‌ای دارد و در آن یک حد بالا و یک حد پایین برای تابع عضویت در نظر گرفته می‌شود هر یک از این دو تابع عضویت شبیه به تابع عضویت در مجموعه‌های فازی نوع 1 هستند. در ادامه مندل و دیگران (2006) مفهوم جدیدی به نام مجموعه‌های فازی نوع 2 فاصله‌ای<sup>2</sup> (IT2FS) معرفی کردند که در آن تابع عضویت هر عنصر یک مجموعه فازی در فاصله  $[1,0]$  است.

اغلب، داده‌های مسأله‌ای برگرفته از قضاوت‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان است و به صورت ترم‌های زبانی (کلمات) بیان می‌شوند که باید در مسأله مورد محاسبه قرار گیرند. پروفیسور زاده در سال 1975 مثال‌هایی برای مدل کردن محاسبه با کلمه با استفاده از اجزایی از جنس فازی نوع 1 ارائه داد. سپس مندل<sup>3</sup> نیازمندی محاسبه با کلمات به مجموعه‌های فازی نوع 2 فاصله‌ای را مطرح کرد و معتقد بود که کلمات برای افراد مختلف دارای معانی متفاوتی هستند. وی با این استدلال که کلمات دارای عدم قطعیت و مجموعه‌های فازی نوع 1 دارای یک بعد قطعی هستند، استفاده از مجموعه‌های فازی نوع 1 برای مدل کردن کلمات را نایجا دانسته و معتقد بود که مجموعه‌های فازی نوع 2 فاصله‌ای، عدم قطعیت کلمه را بهتری می‌توانند مدل کنند (مندل، 2007). بنابراین، در این مطالعه برای تحلیل داده‌های کیفی از مجموعه‌های فاصله‌ای فازی نوع 2 استفاده می‌شود.

در ادامه، برخی از تعاریف و مفاهیم مجموعه‌های فازی نوع 2-فاصله‌ای به همراه عملگرهای مورد نیاز در روش پیشنهادی ارائه می‌شود.

تعریف 1: یک مجموعه فازی نوع 2 بر روی مجموعه مرجع  $X$  به صورت زیر نشان داده می‌شود (مندل و جان، 2002).

- 
1. Wu & Mendel
  2. Interval Type2 Fuzzy Sets
  3. Mendel

رابطه (1)

$$\bar{A} = \{((x, u), \mu_{\bar{A}}(x, u)); \forall x \in X, \forall u \in J_x \subseteq [0, 1]\}$$

جایی که  $\mu_{\bar{A}}(x, u) 0 \leq \leq 1$  است.

تعریف 2: اگر  $\tilde{A}$  یک مجموعه فازی نوع-2 باشد، می‌توان نوشت (مندل و جان، 2002):

رابطه (2)

$$\bar{A} = \sum_{x \in X} \sum_{u \in J_x} \mu_{\bar{A}}(x, u) / (x, u) = \sum_{x \in X} (\sum_{u \in J_x} \mu_{\bar{A}}(x, u) / u) / x$$

که در آن  $\sum$  اجتماع همه ترکیبات  $(x, u)$  می‌باشند و  $x$  متغیر اولیه با تابع عضویت  $\sum_{u \in J_x} \mu_{\bar{A}}(x, u) / u$  و  $J_x \subseteq [0, 1]$  متغیر ثانویه با تابع عضویت  $\mu_{\bar{A}}(x, u)$  بر  $x$  می‌باشد.

تعریف 3: اگر  $\tilde{A}$  یک مجموعه فازی نوع-2 باشد که در آن همه  $\mu_{\bar{A}}(x, u)$  برابر 1 باشد، در این صورت  $\tilde{A}$  یک مجموعه فازی نوع-2 فاصله‌ای نامیده می‌شود که در این صورت داریم (مندل و جان، 2002):

رابطه (3)

$$\bar{A} = \sum_{x \in X} \sum_{u \in J_x} 1 / (x, u) = \sum_{x \in X} (\sum_{u \in J_x} 1 / u) / x$$

جایی که  $x$  متغیر اولیه با تابع عضویت  $\sum_{u \in J_x} 1 / u$  و  $J_x \subseteq [0, 1]$  متغیر ثانویه با تابع عضویت  $1 / u$  بر  $x$  می‌باشد.

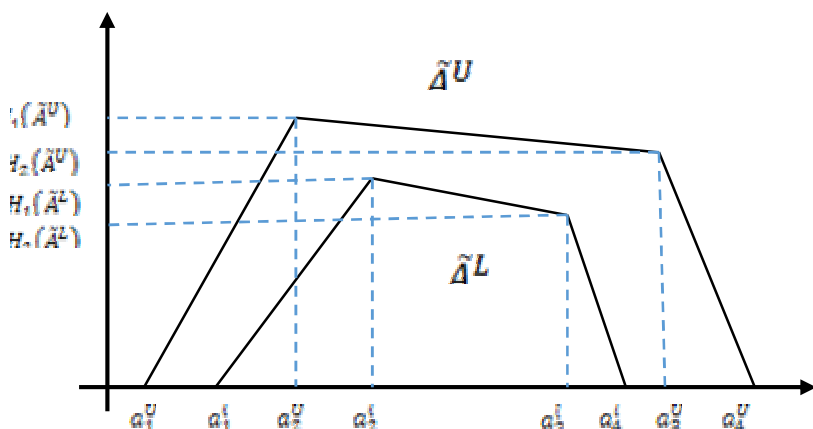


تعریف 4: یک عدد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای<sup>1</sup> (IT2TrFN) را می‌توان به صورت زیر نشان داد(لی و چن<sup>2</sup>، 2008)، (چن و لی<sup>3</sup>، 2010).

رابطه (3)

$$\tilde{A} = (\tilde{A}^U, \tilde{A}^L) = \left( (a_1^U, a_2^U, a_3^U, a_4^U; H_1(\tilde{A}^U), H_2(\tilde{A}^U)), (a_1^L, a_2^L, a_3^L, a_4^L; H_1(\tilde{A}^L), H_2(\tilde{A}^L)) \right)$$

که در آن  $\tilde{A}^U$  و  $\tilde{A}^L$  مجموعه‌های فازی نوع-1 هستند و همانگونه که در شکل شماره 1 نشان داده شده است، اندازه تابع عضویت بالای عنصر  $a_{i+1}^U$  و  $H_i(\tilde{A}^L)$  اندازه تابع عضویت پایین عنصر  $a_{i+1}^L$  است جایی که  $1 \leq i \leq 2$  و  $1 \leq 0 \leq H_i(\tilde{A}^L)$ .



شکل شماره 1: یک عدد فاصله‌ای فازی ذوزنقه‌ای نوع 2

1. Interval Type-2 Trapezoidal Fuzzy Sets
2. Lee & Chen
3. Chen & Lee

تعریف 5: اگر  $\tilde{A}_1$  و  $\tilde{A}_2$  دو عدد فاصله‌ای فازی دوزنقه‌ای نوع 2 باشد به طوریکه:

$$\tilde{A}_1 = (\tilde{A}_1^U, \tilde{A}_1^L) = \left( (a_{11}^U, a_{12}^U, a_{13}^U, a_{14}^U; H_1(\tilde{A}_1^U), H_2(\tilde{A}_1^U)), (a_{11}^L, a_{12}^L, a_{13}^L, a_{14}^L; H_1(\tilde{A}_1^L), H_2(\tilde{A}_1^L)) \right)$$

و

$$\tilde{A}_2 = (\tilde{A}_2^U, \tilde{A}_2^L) = \left( (a_{21}^U, a_{22}^U, a_{23}^U, a_{24}^U; H_1(\tilde{A}_2^U), H_2(\tilde{A}_2^U)), (a_{21}^L, a_{22}^L, a_{23}^L, a_{24}^L; H_1(\tilde{A}_2^L), H_2(\tilde{A}_2^L)) \right)$$

در این صورت عملگر جمع روی این اعداد به صورت زیر تعریف می‌شوند (لی و چن، 2008)، (چن و لی، 2010).

رابطه (4)

$$\begin{aligned} \tilde{A}_1 \dot{\wedge} \tilde{A}_2 &= (\tilde{A}_1^U, \tilde{A}_1^L) \dot{\wedge} (\tilde{A}_2^U, \tilde{A}_2^L) = \\ & \left( (a_{11}^U, a_{12}^U, a_{13}^U, a_{14}^U; H_1(\tilde{A}_1^U), H_2(\tilde{A}_1^U)), (a_{11}^L, a_{12}^L, a_{13}^L, a_{14}^L; H_1(\tilde{A}_1^L), H_2(\tilde{A}_1^L)) \right) \\ & \dot{\wedge} \\ & \left( (a_{21}^U, a_{22}^U, a_{23}^U, a_{24}^U; H_1(\tilde{A}_2^U), H_2(\tilde{A}_2^U)), (a_{21}^L, a_{22}^L, a_{23}^L, a_{24}^L; H_1(\tilde{A}_2^L), H_2(\tilde{A}_2^L)) \right) \\ & = \\ & \left( (a_{11}^U + a_{21}^U, a_{12}^U + a_{22}^U, a_{13}^U + a_{23}^U, a_{14}^U + a_{24}^U; \min(H_1(\tilde{A}_1^U), H_1(\tilde{A}_2^U)), \min(H_2(\tilde{A}_1^U), H_2(\tilde{A}_2^U))), \right. \\ & \left. (a_{11}^L + a_{21}^L, a_{12}^L + a_{22}^L, a_{13}^L + a_{23}^L, a_{14}^L + a_{24}^L; \min(H_1(\tilde{A}_1^L), H_1(\tilde{A}_2^L)), \min(H_2(\tilde{A}_1^L), H_2(\tilde{A}_2^L))) \right) \end{aligned}$$

و عملگر ضرب روی این اعداد به صورت زیر تعریف می‌شود (لی و چن، 2008)، (چن و لی، 2010).

رابطه (5)

$$\begin{aligned} \bar{A}_1 \otimes \bar{A}_2 &= (\bar{A}_1^U, \bar{A}_1^L) \otimes (\bar{A}_2^U, \bar{A}_2^L) = \\ & \left( (a_{11}^U, a_{12}^U, a_{13}^U, a_{14}^U; H_1(\bar{A}_1^U), H_2(\bar{A}_1^U)), (a_{11}^L, a_{12}^L, a_{13}^L, a_{14}^L; H_1(\bar{A}_1^L), H_2(\bar{A}_1^L)) \right) \otimes \\ & \left( (a_{21}^U, a_{22}^U, a_{23}^U, a_{24}^U; H_1(\bar{A}_2^U), H_2(\bar{A}_2^U)), (a_{21}^L, a_{22}^L, a_{23}^L, a_{24}^L; H_1(\bar{A}_2^L), H_2(\bar{A}_2^L)) \right) = \\ & \left( (a_{11}^U \times a_{21}^U, a_{12}^U \times a_{22}^U, a_{13}^U \times a_{23}^U, a_{14}^U \times a_{24}^U; \min(H_1(\bar{A}_1^U), H_1(\bar{A}_2^U)), \min(H_2(\bar{A}_1^U), H_2(\bar{A}_2^U))), \right. \\ & \left. (a_{11}^L \times a_{21}^L, a_{12}^L \times a_{22}^L, a_{13}^L \times a_{23}^L, a_{14}^L \times a_{24}^L; \min(H_1(\bar{A}_1^L), H_1(\bar{A}_2^L)), \min(H_2(\bar{A}_1^L), H_2(\bar{A}_2^L))) \right) \end{aligned}$$

تعریف 6: اگر  $\tilde{A}$  عدد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای و  $k > 0$  یک عدد حقیقی باشد، در این صورت خواهیم داشت (لی و چن، 2008)، (چن و لی، 2010):

رابطه (6)

$$\begin{aligned} k \times \tilde{A} &= (k \times \tilde{A}^U, k \times \tilde{A}^L) = \\ & \left( (k \times a_1^U, k \times a_2^U, k \times a_3^U, k \times a_4^U; H_1(\tilde{A}^U), H_2(\tilde{A}^U)), (k \times a_1^L, k \times a_2^L, k \times a_3^L, k \times \right. \\ & \left. a_4^L; H_1(\tilde{A}^L), H_2(\tilde{A}^L)) \right) \end{aligned}$$

9

رابطه (7)

$$\begin{aligned} \tilde{A}/k &= (\tilde{A}^U/k, \tilde{A}^L/k) = \\ & \left( (a_1^U/k, a_2^U/k, a_3^U/k, a_4^U/k; H_1(\tilde{A}^U), H_2(\tilde{A}^U)), (a_1^L/k, a_2^L/k, a_3^L/k, a_4^L/k \right. \\ & \left. ; H_1(\tilde{A}^L), H_2(\tilde{A}^L)) \right) \end{aligned}$$

تعریف 7: اگر  $\tilde{A}$  یک عدد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای باشد، اندازه رتبه  $\tilde{A}$  که با  $\text{Rank}(\tilde{A})$  نشان داده می‌شود به صورت زیر تعریف می‌شود (لی و چن، 2008):

رابطه (8)

$$\text{Rank}(\tilde{A}) =$$

$$M_1(A^u) + M_1(A^L) + M_2(A^u) + M_2(A^L) + M_3(A^u) + M_3(A^L) - 1/4(S_1(A^u) + S_1(A^L) + S_2(A^u) + S_2(A^L) + S_3(A^u) + S_3(A^L) + S_4(A^u) + S_4(A^L)) + H_1(A^u) + H_1(A^L) + H_2(A^u) + H_2(A^L)$$

که در آن  $M_p(\tilde{A}^q)$  برابر میانگین عناصر  $\alpha_p^q$  و  $\alpha_{p+1}^q$  است یعنی

$$M_p(\tilde{A}^q) = \frac{(\alpha_p^q + \alpha_{p+1}^q)}{2} \text{ و } S_p(\tilde{A}^q) \text{ انحراف استاندارد عناصر } \alpha_p^q \text{ و } \alpha_{p+1}^q \text{ است}$$

یعنی  $S_p(\tilde{A}^q) = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{k=p}^{p+1} (\alpha_k^q - \frac{1}{2} \sum_{k=p}^{p+1} \alpha_k^q)^2}$  و  $S_4(\tilde{A}^q)$  انحراف

استاندارد عناصر  $\alpha_1^q, \alpha_2^q, \alpha_3^q$  و  $\alpha_4^q$  است به طوریکه

$$S_4(\tilde{A}^q) = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 (\alpha_k^q - \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 \alpha_k^q)^2}$$

عنصر  $\alpha_{p+1}^q$  است جایی که  $3 \leq l \leq p$  و  $q \in \{U, L\}$ ، با استفاده از این تابع می‌توان

دو عدد فاصله‌ای فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای را مقایسه کرد، همچنین ترم‌های زبانی

به سادگی قابل تبدیل به اعداد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای هستند و برای به کارگیری

در محاسبات و انجام مقایسه، مطابق جدول شماره 1 می‌توان از آنها استفاده کرد

(کویین و لیو<sup>1</sup>، 2015).

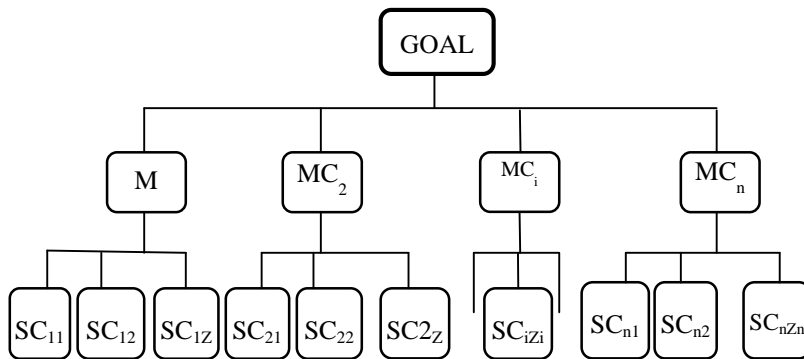
جدول شماره 1: ترم های زبانی و اعداد فازی نوع 2 فاصله ای متناظر

اصطلاحات زبانی	مجموعه های فاصله ای فازی نوع 2 متناظر
خیلی کم	$((0, 0, 0, 0.1; 1, 1), (0, 0, 0, 0.05; 0.95, 0.95))$
کم	$((0, 0.01, 0.15, 0.3; 1, 1), (0.05, 0.1, 0.1, 0.2; 0.95, 0.95))$
متوسط تا کم	$((0.15, 0.3, 0.35, 0.5; 1, 1), (0.2, 0.25, 0.3, 0.4; 0.95, 0.95))$
متوسط	$((0.3, 0.5, 0.55, 0.7; 1, 1), (0.4, 0.45, 0.5, 0.6; 0.95, 0.95))$
متوسط تا زیاد	$((0.5, 0.7, 0.75, 0.9; 1, 1), (0.6, 0.65, 0.7, 0.8; 0.95, 0.95))$
زیاد	$((0.7, 0.9, 0.95, 1; 1, 1), (0.8, 0.85, 0.9, 0.95; 0.95, 0.95))$
خیلی زیاد	$((0.9, 1, 1, 1; 1, 1), (0.95, 1, 1, 1; 0.95, 0.95))$

### روش HTOPSIS بر اساس مجموعه های فازی نوع 2 فاصله ای

یک مسأله تصمیم گیری چند شاخصه شامل چند گزینه و چند شاخص است که هدف رتبه بندی گزینه ها و انتخاب بهترین گزینه است روش های تصمیم گیری چند شاخصه کاربردهای وسیعی در مدیریت اقتصادی، اجتماعی، جغرافیایی، و... دارند که هر یک از این روشها برای مسائل خاص مورد استفاده قرار می گیرد، یکی از روش های ساده و پر کاربرد روش TOPSIS است که به وسیله هوانگ و یون<sup>1</sup> (1981) ارائه شد روش TOPSIS بر اساس انتخاب یک گزینه که کوتاه ترین فاصله از راه حل ایده آل مثبت<sup>2</sup> (PIS) و بیشترین فاصله از راه حل ایده آل منفی<sup>3</sup> (NIS) را داشته باشد، ارائه شد. در روش TOPSIS کلاسیک یک سطح از شاخص ها برای تحلیل در نظر گرفته می شود، به طوریکه ارزش شاخص ها به وسیله تصمیم گیرنده تعیین می شود، اما هرگاه مسأله شامل سطوح بیشتری از شاخص ها باشد (شکل 2) به طوریکه هر شاخص اصلی دارای یک یا چند شاخص فرعی باشد از روش HTOPSIS می توان استفاده کرد، این روش که به وسیله کاهرامان<sup>4</sup> و دیگران (2007) توسعه داده شد، علاوه بر سادگی (همانند روش TOPSIS کلاسیک)، قابلیت حل مسأله با ساختار سلسله مراتبی را دارا است و بر خلاف روش AHP، پیچیدگی مقایسات زوجی در میان شاخص های اصلی، شاخص های فرعی و گزینه ها را ندارد.

1. Hwang and Yoon
2. Positive Ideal Solution
3. Negative Ideal Solution
4. Kahraman



شکل شماره 2: یک مسأله تصمیم‌گیری با ساختار سلسله مراتبی

یک مسأله تصمیم‌گیری با  $m$  گزینه  $A_1, A_2, \dots, A_m$ ,  $S$  ( $i=1, 2, 3, \dots, m$ ) شاخص اصلی  $MC_1, MC_2, \dots, MC_S$  ( $s=1, 2, 3, \dots, S$ ) و  $K$  تصمیم‌گیرنده را در نظر بگیرید، که هر شاخص اصلی  $MC_S$  شامل  $Z_s$  شاخص فرعی  $SC_1, SC_2, \dots, SC_{Z_s}$  است به طوری که مجموع کل شاخص‌های فرعی برابر  $n = \sum_{s=1}^S Z_s$  است، ( $j=1, 2, 3, \dots, n$ ) فرض کنید  $I_{MC}$  بردار اوزان شاخص‌های اصلی است که به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$I_{MC} = \begin{bmatrix} MC_1 \\ MC_2 \\ \vdots \\ MC_S \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \tilde{w}_1 \\ \tilde{w}_2 \\ \vdots \\ \tilde{w}_s \\ \vdots \\ \tilde{w}_S \end{bmatrix}$$

هر  $\tilde{w}_s$  یک عدد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای است، با استفاده از روابط 4 تا 7، اندازه هر  $\tilde{w}_s$  به صورت میانگین اوزان شاخص‌های اصلی است که با استفاده از نظر  $k$  تصمیم‌گیرنده حاصل شده است، به طوری که:

رابطه (9)

$$s = 1, 2, \dots, S; \tilde{w}_s = 1/K \left( \bigoplus_{k=1}^K \tilde{w}_{sk} \right)$$

جایی که  $\hat{w}_{sk}$  وزن شاخص اصلی  $s$ ام به وسیله تصمیم گیرنده  $k$ ام است. ماتریس اوزان شاخص های فرعی  $I_{SC}$  را در نظر بگیرید، که در آن  $SC_{Sl}$  شاخص فرعی  $l$ ام ( $l=1,2,3,\dots,Z_s$ ) از شاخص اصلی  $s$ ام است هر  $\hat{w}_{sl}$  یک عدد فازی دوزنقه‌ای نوع-2 فاصله‌ای است و  $\hat{w}_{sl}$  میانگین حسابی به دست آمده از نظر  $k$  تصمیم گیرنده برای شاخص فرعی  $l$ ام از شاخص اصلی  $s$ ام است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

رابطه (10)

$$s = 1, 2, \dots, S; l = 1, 2, 3, \dots, Z_s; \tilde{w}_{sl} = 1/K \left( \bigoplus_{k=1}^K \tilde{w}_{slk} \right)$$

$$I_{SC} = \begin{matrix} & \tilde{W}_1 & \tilde{W}_2 & \dots & \tilde{W}_S & \dots & \tilde{W}_S \\ & MC_1 & MC_2 & \dots & MC_S & \dots & MC_S \\ SC_{11} & \tilde{W}_{11} & 0 & & 0 & & 0 \\ SC_{12} & \tilde{W}_{12} & 0 & & 0 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ SC_{1z_1} & \tilde{W}_{1z_1} & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ SC_{21} & 0 & \tilde{W}_{21} & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ SC_{2z_2} & 0 & \tilde{W}_{2z_2} & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ SC_{s1} & 0 & 0 & \dots & \tilde{W}_{s1} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ SC_{S1} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & \tilde{W}_{S1} \\ SC_{S2} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & \tilde{W}_{S1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ SC_{Sz_S} & 0 & 0 & & 0 & & \tilde{W}_{Sz_S} \end{matrix}$$

حال، ماتریس  $I_A$  را در نظر بگیرید که شامل درایه‌هایی است که اندازه شاخص‌های فرعی را در گزینه‌های مختلف نشان می‌دهد، در این ماتریس،  $\tilde{C}_{isl}$  ارزش شاخص فرعی  $l$ ام از شاخص اصلی  $s$ ام در گزینه  $i$ ام است که میانگین حسابی به دست آمده از نظر  $K$  تصمیم گیرنده است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

رابطه (11)

$$\tilde{c}_{isl} = 1/K (\oplus_{k=1}^K \tilde{c}_{isk}); i = 1, 2, \dots, m$$

$$; s = 1, 2, \dots, S; l = 1, 2, \dots, z_s$$



$$\tilde{I}_A = \begin{matrix} & \tilde{w}_{11} & \tilde{w}_{12} & \dots & \tilde{w}_{1z_1} & \dots & \tilde{w}_{sl} & \dots & \tilde{w}_{sz_s} \\ & SC_{11} & SC_{12} & \dots & SC_{1z_1} & \dots & SC_{sl} & \dots & SC_{sz_s} \\ A_1 & \left[ \begin{array}{ccccccc} \tilde{c}_{111} & \tilde{c}_{112} & \dots & \tilde{c}_{11z_1} & \dots & \tilde{c}_{1sl} & \dots & \tilde{c}_{1sz_s} \\ \tilde{c}_{211} & \tilde{c}_{212} & \dots & \tilde{c}_{21z_1} & \dots & \tilde{c}_{2sl} & \dots & \tilde{c}_{2sz_s} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{c}_{i11} & \tilde{c}_{i12} & \dots & \tilde{c}_{i1z_1} & \dots & \tilde{c}_{isl} & \dots & \tilde{c}_{isz_s} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{c}_{m11} & \tilde{c}_{m12} & \dots & \tilde{c}_{m1z_1} & \dots & \tilde{c}_{msl} & \dots & \tilde{c}_{msz_s} \end{array} \right. \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix}$$

در ماتریس بالا  $\tilde{w}_{sl}$  وزن شاخص فرعی  $l$ ام از شاخص اصلی  $s$ ام است که با استفاده از روابط 4 تا 7، محاسبه می‌شود، با توجه به اینکه مجموع کل شاخص های فرعی، برابر  $\sum_{s=1}^S z_s = n$  است بنابراین  $\tilde{w}_j$  به عنوان وزن شاخص  $\tilde{c}_j$  در نظر گرفته می‌شود به طوریکه برای هر  $l \in z_s$  وجود دارد  $j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$  که  $\tilde{w}_j = \tilde{w}_{sl}$  و  $\tilde{x}_{ij} = \tilde{c}_{isl}$  در این صورت ماتریس  $\tilde{I}_A$  را می‌توان به شکل ماتریس  $\tilde{D}$  تبدیل کرد.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & \tilde{c}_1 & \tilde{c}_2 & \dots & \tilde{c}_n \\ A_1 & \left[ \begin{array}{cccc} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \tilde{x}_{i2} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m2} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{array} \right. \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix}$$

ماتریس  $\tilde{D}$  شامل  $m$  گزینه و  $n$  شاخص است که عناصر آن اعداد فازی ذوزنقه‌ای نوع 2 فاصله‌ای است به طوریکه:

$$\tilde{x}_{ij} = (\tilde{x}_{ij}^U, \tilde{x}_{ij}^L) = \left( \left( a_{ij1}^U, a_{ij2}^U, a_{ij3}^U, a_{ij4}^U; H_1(\tilde{x}_{ij}^U), H_2(\tilde{x}_{ij}^U) \right), \left( a_{ij1}^L, a_{ij2}^L, a_{ij3}^L, a_{ij4}^L; H_1(\tilde{x}_{ij}^L), H_2(\tilde{x}_{ij}^L) \right) \right);$$

$$i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

حال، ماتریس وزین  $[\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} = \tilde{R}$  محاسبه می‌شود، در این ماتریس هر عنصر  $\tilde{r}_{ij}$  یک عدد فازی ذوزنقه‌ای نوع-2 فاصله‌ای وزین است به طوریکه:

رابطه (12)

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{x}_{ij} \otimes \tilde{w}_j; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

اگر  $X_b$  مجموعه‌ای شامل همه شاخص‌های با جنبه مثبت (مانند سود) و  $X_c$  مجموعه‌ای شامل همه شاخص‌های با جنبه منفی (مانند هزینه) باشد در این صورت راه حل ایده‌آل مثبت  $(r_1^+, r_2^+, \dots, r_n^+) = r^+$  و راه حل ایده‌آل منفی  $(r_1^-, r_2^-, \dots, r_n^-) = r^-$  به صورت زیر قابل محاسبه است.

رابطه (13)

$$r^+ = \left\{ \begin{array}{l} \max_j \{ \text{Rank}(\tilde{r}_{ij}) \}, \text{ for } i = 1, 2, \dots, m; j \in X_b \\ \min_j \{ \text{Rank}(\tilde{r}_{ij}) \}, \text{ for } i = 1, 2, \dots, m; j \in X_c \end{array} \right\}$$

رابطه (14)

$$r^- = \begin{cases} \max_j \{Rank(\tilde{r}_{ij})\}, \text{ for } j = 1, 2, \dots, m; j \in X_c \\ \min_j \{Rank(\tilde{r}_{ij})\}, \text{ for } j = 1, 2, \dots, m; j \in X_b \end{cases}$$

جایی که،  $Rank(\tilde{r}_{ij})$  برای  $i=1, 2, \dots, m$  و  $j=1, 2, \dots, n$  رتبه هریک از عناصر ماتریس  $\tilde{R}$  است که با استفاده از رابطه 8 قابل محاسبه است. در ادامه برای محاسبه فاصله گزینه نام از راه حل ایده‌ال مثبت ( $d^+$ ) و راه حل ایده‌ال منفی ( $d^-$ ) به ترتیب از روابط 15 و 16 استفاده می‌کنیم:

رابطه (15)

$$d^+(A_i) = \sqrt{\sum_j (Rank(\tilde{r}_{ij}) - r^+)^2}; i=1, 2, \dots, m$$

رابطه (16)

$$d^-(A_i) = \sqrt{\sum_j (Rank(\tilde{r}_{ij}) - r^-)^2}; i=1, 2, \dots, m$$

که در آن  $d^+(A_i)$  فاصله گزینه نام از راه حل ایده‌ال مثبت و  $d^-(A_i)$  فاصله گزینه نام از راه حل ایده‌ال منفی است، در انتها برای محاسبه ضریب نزدیکی نسبی گزینه‌ها، از رابطه 17 استفاده می‌کنیم.

رابطه (17)

$$C(A_i) = \frac{d^-(A_i)}{(d^-(A_i) + d^+(A_i))}; i = 1, 2, \dots, m$$

در این رابطه  $C(A_i)$  ضریب نزدیکی نسبی گزینه  $i$  ام استبرای رتبه بندی گزینه‌ها باید  $C(A_i)$  ها (جایی که  $i=1,2,\dots,m$ ) به ترتیب نزولی، مرتب شوند، بنابراین گزینه بهینه گزینه‌ای است که ماکزیمم اندازه ضریب نزدیکی را دارد به طوریکه،  $A^*$  به عنوان بهترین گزینه انتخاب می‌شود اگر

$$\max_i \{C(A_i)\} C(A^*) = 0$$

### به کارگیری روش پیشنهادی در مطالعه موردی

در این بخش با استفاده از روش ارائه شده در بخش قبل ابتدا ساختار کلی مسأله مشخص می‌شود سپس با استفاده از اطلاعات به دست آمده و با به کارگیری روش ارائه شده، گزینه‌های مورد نظر مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. هدف از مطالعه‌ی موردی ارائه شده در این مقاله ارزیابی کیفیت خدمات حمل و نقل شهری است. شاخص‌های کیفیت خدمات‌تبا توجه به نوع خدمات مورد مطالعه متفاوت است به همین دلیل، برای ارزیابی سیستم‌های حمل و نقل شهری، تعیین شاخص‌ها با توجه به مورد مطالعه یکی از گام‌های اساسی در ارزیابی کیفیت خدمات است.

جدول شماره 2: معرفی شاخص های اصلی و شاخص های فرعی

علامت	شاخص های فرعی	ردیف	علامت	شاخص های اصلی	ردیف
SC <sub>1,1</sub>	راحتی صندلی وسیله نقلیه	1	MC <sub>1</sub>	ملموسات	1
SC <sub>1,2</sub>	در دسترس بودن	2			
SC <sub>1,3</sub>	جدید بودن وسیله نقلیه	3			
SC <sub>1,4</sub>	کیفیت نور و تهویه مطبوع	4			
SC <sub>1,5</sub>	تمیزی وسیله نقلیه	5			
SC <sub>1,6</sub>	عدم سر و صدا و ارتعاشات وسیله نقلیه	6			
SC <sub>1,7</sub>	امکان دسترسی سریع به امکانات داخل وسیله نقلیه	7			
SC <sub>1,8</sub>	سازگاری وسیله نقلیه با محیط زیست از لحاظ آلاینده‌گی	8			
SC <sub>1,9</sub>	امکان دسترسی به صندلی برای نشستن	9			
SC <sub>1,10</sub>	اطلاعات حرکت در ایستگاه	10			
SC <sub>1,11</sub>	هزینه حمل نقل	11	MC <sub>2</sub>	پاسخگویی	2
SC <sub>2,1</sub>	خدمات الکترونیکی (اطلاعات سفر، رزرو و خرید بلیط و...)	12			
SC <sub>2,2</sub>	عدم تأخیر در خدمت رسانی	13			
SC <sub>2,3</sub>	عملکرد در برابر حوادث غیر مترقبه	14	MC <sub>3</sub>	قابلیت اطمینان	3
SC <sub>3,1</sub>	ایمنی در حین سفر	15			
SC <sub>3,2</sub>	مدت زمان انتظار در ایستگاه	16			
SC <sub>3,3</sub>	دسترسی سریع به وسیله نقلیه	17			
SC <sub>3,4</sub>	حرکت سر وقت	18			
SC <sub>3,5</sub>	زمان سفر (مدت)	19			
SC <sub>3,6</sub>	تناوب سرویس	20			
SC <sub>3,7</sub>	تراکم مسافر در ایستگاه	21			
SC <sub>3,8</sub>	تراکم مسافر در وسیله نقلیه	22			
SC <sub>3,9</sub>	امکان باز پس گیری لوازم جامانده در وسیله نقلیه	23			
SC <sub>4,1</sub>	سطح اطلاعات راننده و پرسنل	24	MC <sub>4</sub>	ضمانت	4
SC <sub>4,2</sub>	مهارت راننده در رانندگی	25			
SC <sub>5,1</sub>	رفتار پرسنل و راننده	26	MC <sub>5</sub>	همدلی	5
SC <sub>5,2</sub>	درک نیاز های مسافری	27			
SC <sub>5,3</sub>	رسیدگی به شکایات مسافری	28			
SC <sub>5,4</sub>	حسن نیت و صداقت پرسنل	29			
SC <sub>5,5</sub>	توجه اختصاصی به مسافری	30			

برای تعیین ساختار شاخص‌های مسأله، از یک گروه خبره 6 نفره متشکل از 3 نفر از مدیران بخش حمل و نقل شهری و 3 نفر از خبرگان دانشگاهی استفاده شد ابتدا با استفاده از ساختار ابعاد سروکوال و مطالعات کتابخانه‌ای یک لیست اولیه از شاخص‌ها تهیه گردید و در اختیار اعضای گروه خبره قرار گرفت بر این اساس، لیست نهایی شاخص‌ها پس از اعمال نظر اعضای گروه خبره، با 5 شاخص اصلی و 30 شاخص فرعی تعیین گردید و ساختار سلسله‌مراتبی همانند جدول شماره 2 به دست آمد. در گام بعد اندازه ضرایب شاخص‌های مسأله، با استفاده از قضاوت‌های ذهنی گروه خبره در مورد عملکرد شاخص‌های کیفیت خدمات برای هر یک از گزینه‌ها، در قالب کلمات حاصل گردید و جهت به کارگیری در ماتریس تصمیم، به صورت اعداد فازی نوع-2 فاصله‌ای (مطابق جدول شماره 1)، مورد استفاده قرار گرفت. گزینه‌های مسأله، سناریوهای حمل و نقل شهری شامل اتوبوس، تاکسی‌گردشی و تاکسی‌خطی است که کار جابجایی مسافران شهری در شهر شهرکرد را انجام می‌دهند و به ترتیب با  $A_3, A_2, A_1$  مشخص می‌شوند. پس از تعیین اوزان شاخص‌های اصلی و فرعی و ارزش شاخص‌های فرعی با استفاده از روابط 5، 6، 9 و 10 میانگین اوزان به دست آمده از اعضای گروه خبره محاسبه می‌شود که حاصل آن در جدول شماره 3 آمده است.

جدول شماره 3: میانگین حسابی اوزان شاخص های اصلی و فرعی

میانگین اوزان شاخص های فرعی	شماره شاخص	میانگین اوزان شاخص های اصلی	شاخص های اصلی
((0.74,0.84,0.94,0.98;1,1), (0.79,0.89,0.92,0.96;0.95,0.95))	SC <sub>1,1</sub>	((0.77,0.87,0.97,0.99;1,1), (0.82,0.92,0.96,0.98;0.95,0.95))	MC <sub>1</sub>
((0.4,0.48,0.58,0.68;1,1), (0.44,0.52,0.53,0.63;0.95,0.95))	SC <sub>1,2</sub>		
((0.16,0.24,0.34,0.44;1,1), (0.2,0.28,0.29,0.39;0.95,0.95))	SC <sub>1,3</sub>		
((0.41,0.51,0.61,0.71;1,1), (0.46,0.56,0.56,0.66;0.95,0.95))	SC <sub>1,4</sub>		
((0.65,0.75,0.85,0.91;1,1), (0.7,0.8,0.82,0.88;0.95,0.95))	SC <sub>1,5</sub>		
((0.71,0.81,0.91,0.97;1,1), (0.76,0.86,0.88,0.94;0.95,0.95))	SC <sub>1,6</sub>		
((0.56,0.66,0.76,0.84;1,1), (0.61,0.71,0.72,0.8;0.95,0.95))	SC <sub>1,7</sub>		
((0.38,0.48,0.58,0.68;1,1), (0.43,0.53,0.53,0.63;0.95,0.95))	SC <sub>1,8</sub>		
((0.53,0.63,0.73,0.81;1,1), (0.58,0.68,0.69,0.77;0.95,0.95))	SC <sub>1,9</sub>		
((0.68,0.78,0.88,0.96;1,1), (0.73,0.83,0.84,0.92;0.95,0.95))	SC <sub>1,10</sub>		
((0.62,0.72,0.82,0.92;1,1), (0.67,0.77,0.77,0.87;0.95,0.95))	SC <sub>1,11</sub>		
((0.47,0.57,0.67,0.77;1,1), (0.52,0.62,0.62,0.72;0.95,0.95))	SC <sub>2,1</sub>	((0.62,0.72,0.82,0.90;1,1), (0.67,0.77,0.78,0.86;0.95,0.95))	MC <sub>2</sub>
((0.53,0.63,0.73,0.81;1,1), (0.58,0.68,0.69,0.77;0.95,0.95))	SC <sub>2,2</sub>		
((0.68,0.78,0.88,0.92;1,1), (0.73,0.83,0.86,0.9;0.95,0.95))	SC <sub>2,3</sub>		
((0.47,0.57,0.67,0.77;1,1), (0.52,0.62,0.62,0.72;0.95,0.95))	SC <sub>3,1</sub>	((0.77,0.87,0.97,0.99;1,1), (0.82,0.92,0.96,0.98;0.95,0.95))	MC <sub>3</sub>
((0.56,0.66,0.76,0.86;1,1), (0.61,0.71,0.71,0.81;0.95,0.95))	SC <sub>3,2</sub>		
((0.41,0.51,0.61,0.71;1,1), (0.46,0.56,0.56,0.66;0.95,0.95))	SC <sub>3,3</sub>		
((0.8,0.9,1,1;1,1), (0.85,0.95,1,1;0.95,0.95))	SC <sub>3,4</sub>		
((0.77,0.87,0.97,0.99;1,1), (0.82,0.92,0.96,0.98;0.95,0.95))	SC <sub>3,5</sub>		
((0.44,0.54,0.64,0.72;1,1), (0.49,0.59,0.6,0.68;0.95,0.95))	SC <sub>3,6</sub>		
((0.65,0.75,0.85,0.95;1,1), (0.7,0.8,0.8,0.9;0.95,0.95))	SC <sub>3,7</sub>		
((0.5,0.6,0.7,0.78;1,1), (0.55,0.65,0.66,0.74;0.95,0.95))	SC <sub>3,8</sub>		
((0.47,0.57,0.67,0.77;1,1), (0.52,0.62,0.62,0.72;0.95,0.95))	SC <sub>3,9</sub>		

رتبه شاخص اصلی	میانگین اوزان شاخص‌های اصلی	رتبه شاخص فرعی	میانگین اوزان شاخص‌های فرعی
MC <sub>4</sub>	((0.56,0.66,0.76,0.82;1,1), (0.61,0.71,0.73,0.79;0.95,0.95))	SC <sub>4,1</sub>	((0.65,0.75,0.85,0.95;1,1), (0.7,0.8,0.8,0.9;0.95,0.95))
		SC <sub>4,2</sub>	((0.77,0.87,0.97,0.99;1,1), (0.82,0.92,0.96,0.98;0.95,0.95))
MC <sub>5</sub>	((0.41,0.51,0.61,0.71;1,1), (0.46,0.56,0.56,0.66;0.95,0.95))	SC <sub>5,1</sub>	((0.41,0.51,0.61,0.71;1,1), (0.46,0.56,0.56,0.66;0.95,0.95))
		SC <sub>5,2</sub>	((0.65,0.75,0.85,0.95;1,1), (0.7,0.8,0.8,0.9;0.95,0.95))
		SC <sub>5,3</sub>	((0.53,0.63,0.73,0.83;1,1), (0.58,0.68,0.68,0.78;0.95,0.95))
		SC <sub>5,4</sub>	((0.21,0.27,0.37,0.47;1,1), (0.24,0.3,0.32,0.42;0.95,0.95))
		SC <sub>5,5</sub>	((0.74,0.84,0.94,0.98;1,1), (0.79,0.89,0.92,0.96;0.95,0.95))

همچنین با استفاده از روابط 5، 6 و 11 میانگین ارزش شاخص‌های فرعی محاسبه می‌شود بنابراین، ارزش هر یک از درایه‌های ماتریس تصمیم برای هر یک از گزینه‌های  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  مشخص می‌شوند و با استفاده از روابط 5، 6 و 12 ماتریس تصمیم به صورت وزین حاصل می‌شود در جدول شماره 4 ماتریس تصمیم وزین آورده شده است، در این جدول رتبه هر شاخص برای انجام مقایسه، با استفاده از رابطه 8 محاسبه شده است.



جدول شماره 4: ماتریس تصمیم وزین

رتبه	A <sub>3</sub>	رتبه	A <sub>2</sub>	رتبه	A <sub>1</sub>	گزینه ها
						شاخص ها
7.820	((0.38,0.61,0.79,0.91;1,1),(0.49,0.66,0.74,0.84;0.95,0.95))	7.820	((0.38,0.61,0.79,0.91;1,1),(0.49,0.66,0.74,0.84;0.95,0.95))	5.332	((0.09,0.22,0.32,0.49;1,1),(0.14,0.22,0.26,0.38;0.95,0.95))	SC <sub>1,1</sub>
6.134	((0.21,0.33,0.46,0.57;1,1),(0.27,0.38,0.41,0.51;0.95,0.95))	6.134	((0.21,0.33,0.46,0.57;1,1),(0.27,0.38,0.41,0.51;0.95,0.95))	5.770	((0.18,0.28,0.38,0.47;1,1),(0.23,0.32,0.34,0.43;0.95,0.95))	SC <sub>1,2</sub>
4.875	((0.06,0.13,0.23,0.35;1,1),(0.09,0.15,0.18,0.28;0.95,0.95))	5.329	((0.1,0.2,0.32,0.44;1,1),(0.14,0.24,0.26,0.37;0.95,0.95))	4.875	((0.06,0.13,0.23,0.35;1,1),(0.09,0.15,0.18,0.28;0.95,0.95))	SC <sub>1,3</sub>
6.547	((0.24,0.4,0.54,0.67;1,1),(0.32,0.46,0.48,0.6;0.95,0.95))	6.164	((0.19,0.34,0.49,0.63;1,1),(0.26,0.38,0.41,0.54;0.95,0.95))	6.547	((0.24,0.4,0.54,0.67;1,1),(0.32,0.46,0.48,0.6;0.95,0.95))	SC <sub>1,4</sub>
7.551	((0.34,0.57,0.76,0.89;1,1),(0.4,0.6,0.68,0.8;0.95,0.95))	7.551	((0.34,0.57,0.76,0.89;1,1),(0.44,0.6,0.68,0.8;0.95,0.95))	7.699	((0.39,0.59,0.76,0.86;1,1),(0.48,0.66,0.71,0.8;0.95,0.95))	SC <sub>1,5</sub>
8.379	((0.48,0.7,0.88,0.96;1,1),(0.58,0.78,0.84,0.92;0.95,0.95))	8.379	((0.48,0.7,0.88,0.96;1,1),(0.58,0.78,0.84,0.92;0.95,0.95))	6.573	((0.23,0.42,0.56,0.72;1,1),(0.31,0.44,0.5,0.62;0.95,0.95))	SC <sub>1,6</sub>
5.674	((0.13,0.27,0.38,0.53;1,1),(0.2,0.29,0.32,0.43;0.95,0.95))	7.078	((0.29,0.49,0.66,0.81;1,1),(0.38,0.53,0.59,0.71;0.95,0.95))	5.674	((0.13,0.27,0.38,0.53;1,1),(0.2,0.29,0.32,0.43;0.95,0.95))	SC <sub>1,7</sub>
5.634	((0.13,0.26,0.37,0.52;1,1),(0.19,0.29,0.32,0.43;0.95,0.95))	5.634	((0.13,0.26,0.37,0.52;1,1),(0.19,0.29,0.32,0.43;0.95,0.95))	6.315	((0.2,0.36,0.51,0.65;1,1),(0.28,0.41,0.44,0.57;0.95,0.95))	SC <sub>1,8</sub>
6.228	((0.2,0.36,0.5,0.62;1,1),(0.27,0.38,0.43,0.54;0.95,0.95))	6.235	((0.2,0.36,0.5,0.63;1,1),(0.27,0.38,0.43,0.54;0.95,0.95))	6.056	((0.17,0.33,0.46,0.62;1,1),(0.24,0.35,0.4,0.52;0.95,0.95))	SC <sub>1,9</sub>
6.963	((0.27,0.48,0.64,0.8;1,1),(0.37,0.5,0.56,0.69;0.95,0.95))	6.963	((0.27,0.48,0.64,0.8;1,1),(0.37,0.5,0.56,0.69;0.95,0.95))	7.259	((0.3,0.52,0.7,0.87;1,1),(0.4,0.55,0.62,0.77;0.95,0.95))	SC <sub>1,10</sub>
7.146	((0.31,0.5,0.67,0.82;1,1),(0.4,0.55,0.59,0.72;0.95,0.95))	7.488	((0.35,0.56,0.72,0.87;1,1),(0.45,0.61,0.66,0.78;0.95,0.95))	7.287	((0.31,0.53,0.71,0.87;1,1),(0.41,0.56,0.62,0.77;0.95,0.95))	SC <sub>1,11</sub>

3.927	((0,0,0,0.07;1,1), (0,0,0,0.03;0.95,0.95))	3.927	((0,0,0,0.07;1,1), (0,0,0,0.03;0.95,0.95))	4.381	((0.04,0.07,0.09,0.17;1,1), (0.05,0.08,0.13;0.95,0.95))	SC <sub>2,1</sub>
6.281	((0.23,0.36,0.49,0.61;1,1), (0.2,0.41,0.43,0.54;0.95,0.95))	6.285	((0.23,0.36,0.49,0.62;1,1), (0.27,0.41,0.43,0.55;0.95,0.95))	5.174	((0.09,0.19,0.28,0.43;1,1), (0.13,0.21,0.23,0.33;0.95,0.95))	SC <sub>2,2</sub>
6.079	((0.17,0.34,0.47,0.64;1,1), (0.2,0.35,0.4,0.53;0.95,0.95))	6.079	((0.17,0.34,0.47,0.64;1,1), (0.23,0.35,0.4,0.53;0.95,0.95))	7.114	((0.31,0.5,0.66,0.79;1,1), (0.37,0.55,0.6,0.71;0.95,0.95))	SC <sub>2,3</sub>
6.835	((0.27,0.45,0.61,0.75;1,1), (0.3,0.5,0.54,0.67;0.95,0.95))	6.835	((0.27,0.45,0.61,0.75;1,1), (0.35,0.5,0.54,0.67;0.95,0.95))	7.151	((0.33,0.5,0.65,0.76;1,1), (0.41,0.57,0.6,0.71;0.95,0.95))	SC <sub>3,1</sub>
6.839	((0.26,0.45,0.61,0.77;1,1), (0.3,0.49,0.54,0.67;0.95,0.95))	6.839	((0.26,0.45,0.61,0.77;1,1), (0.35,0.49,0.54,0.67;0.95,0.95))	7.339	((0.33,0.53,0.7,0.84;1,1), (0.43,0.59,0.63,0.75;0.95,0.95))	SC <sub>3,2</sub>
6.499	((0.23,0.39,0.54,0.67;1,1), (0.3,0.44,0.48,0.6;0.95,0.95))	6.499	((0.23,0.39,0.54,0.67;1,1), (0.31,0.44,0.48,0.6;0.95,0.95))	5.780	((0.16,0.28,0.4,0.52;1,1), (0.22,0.31,0.34,0.45;0.95,0.95))	SC <sub>3,3</sub>
7.742	((0.38,0.6,0.78,0.83;1,1), (0.49,0.65,0.74,0.78;0.95,0.95))	7.748	((0.38,0.6,0.78,0.84;1,1), (0.49,0.65,0.74,0.79;0.95,0.95))	8.085	((0.41,0.66,0.84,0.93;1,1), (0.52,0.7,0.81,0.87;0.95,0.95))	SC <sub>3,4</sub>
7.953	((0.4,0.64,0.82,0.92;1,1), (0.5,0.68,0.77,0.85;0.95,0.95))	6.036	((0.18,0.33,0.44,0.58;1,1), (0.25,0.35,0.41,0.49;0.95,0.95))	7.953	((0.4,0.64,0.82,0.92;1,1), (0.5,0.68,0.77,0.85;0.95,0.95))	SC <sub>3,5</sub>
6.226	((0.2,0.35,0.5,0.62;1,1), (0.27,0.39,0.43,0.54;0.95,0.95))	6.489	((0.23,0.39,0.54,0.67;1,1), (0.3,0.43,0.48,0.59;0.95,0.95))	6.226	((0.2,0.35,0.5,0.62;1,1), (0.27,0.39,0.43,0.54;0.95,0.95))	SC <sub>3,6</sub>
7.671	((0.35,0.59,0.78,0.94;1,1), (0.4,0.63,0.69,0.84;0.95,0.95))	6.314	((0.2,0.37,0.51,0.71;1,1), (0.28,0.39,0.44,0.58;0.95,0.95))	7.671	((0.35,0.59,0.78,0.94;1,1), (0.46,0.63,0.69,0.84;0.95,0.95))	SC <sub>3,7</sub>
6.295	((0.2,0.37,0.51,0.65;1,1), (0.28,0.39,0.44,0.56;0.95,0.95))	6.958	((0.27,0.47,0.65,0.77;1,1), (0.36,0.51,0.57,0.69;0.95,0.95))	6.419	((0.23,0.39,0.52,0.65;1,1), (0.3,0.42,0.47,0.57;0.95,0.95))	SC <sub>3,8</sub>
6.898	((0.28,0.46,0.62,0.75;1,1), (0.3,0.51,0.55,0.67;0.95,0.95))	6.898	((0.28,0.46,0.62,0.75;1,1), (0.36,0.51,0.55,0.67;0.95,0.95))	6.574	((0.25,0.41,0.55,0.68;1,1), (0.32,0.46,0.49,0.6;0.95,0.95))	SC <sub>3,9</sub>
6.033	((0.18,0.32,0.45,0.6;1,1), (0.25,0.36,0.38,0.5;0.95,0.95))	6.033	((0.18,0.32,0.45,0.6;1,1), (0.25,0.36,0.38,0.5;0.95,0.95))	6.827	((0.27,0.45,0.61,0.77;1,1), (0.35,0.49,0.53,0.68;0.95,0.95))	SC <sub>4,1</sub>

7.447	((0.34,0.55,0.72,0.81;1,1),(0.44,0.61,0.67,0.76;0.95,0.95))	7.447	((0.34,0.55,0.72,0.81;1,1),(0.44,0.61,0.67,0.76;0.95,0.95))	7.219	((0.34,0.51,0.66,0.75;1,1),(0.42,0.57,0.62,0.7;0.95,0.95))	SC <sub>4,2</sub>
5.599	((0.14,0.25,0.36,0.5;1,1),(0.19,0.3,0.3,0.42;0.95,0.95))	5.599	((0.14,0.25,0.36,0.5;1,1),(0.19,0.3,0.3,0.42;0.95,0.95))	5.595	((0.13,0.25,0.36,0.5;1,1),(0.19,0.29,0.3,0.43;0.95,0.95))	SC <sub>5,1</sub>
6.079	((0.19,0.33,0.46,0.63;1,1),(0.25,0.37,0.38,0.53;0.95,0.95))	6.079	((0.19,0.33,0.46,0.63;1,1),(0.25,0.37,0.38,0.53;0.95,0.95))	5.044	((0.07,0.17,0.25,0.43;1,1),(0.11,0.18,0.2,0.32;0.95,0.95))	SC <sub>5,2</sub>
5.504	((0.12,0.24,0.35,0.51;1,1),(0.17,0.26,0.28,0.41;0.95,0.95))	6.040	((0.19,0.32,0.45,0.59;1,1),(0.25,0.37,0.38,0.51;0.95,0.95))	5.998	((0.18,0.31,0.44,0.59;1,1),(0.24,0.36,0.37,0.51;0.95,0.95))	SC <sub>5,3</sub>
4.904	((0.07,0.14,0.23,0.33;1,1),(0.16,0.18,0.28;0.95,0.95))	4.904	((0.07,0.14,0.23,0.33;1,1),(0.1,0.16,0.18,0.28;0.95,0.95))	4.658	((0.05,0.1,0.18,0.29;1,1),(0.07,0.12,0.13,0.22;0.95,0.95))	SC <sub>5,4</sub>
4.779	((0.05,0.13,0.2,0.35;1,1),(0.08,0.13,0.15,0.25;0.95,0.95))	4.779	((0.05,0.13,0.2,0.35;1,1),(0.08,0.13,0.15,0.25;0.95,0.95))	6.370	((0.21,0.37,0.52,0.67;1,1),(0.29,0.42,0.45,0.58;0.95,0.95))	SC <sub>5,5</sub>

با بهره گیری از روابط 13 و 14، راه حل ایده‌ال مثبت و راه حل ایده‌ال منفی محاسبه می‌شود. در این مطالعه شاخص های  $SC_{1,11}$ ،  $SC_{3,2}$ ،  $SC_{3,5}$ ،  $SC_{3,7}$  و  $SC_{3,8}$  شاخص های منفی و سایر شاخص ها مثبت هستند. فاصله گزینه‌ها از راه حل ایده‌ال مثبت و راه حل ایده‌ال منفی با استفاده از روابط 15 و 16 محاسبه می‌شود و در نهایت ضریب نزدیکی نسبی گزینه‌ها نیز با استفاده از رابطه 17 محاسبه می‌شود که مقادیر آن در جدول شماره 5 آمده است. با توجه به اندازه ضریب نزدیکی نسبی گزینه‌ها، گزینه  $A_2$  در رتبه اول و گزینه های  $A_3$  و  $A_1$  در رتبه‌های بعد قرار دارند.

#### جدول شماره 5:

فاصله گزینه‌ها از راه حل ایده‌ال مثبت و راه حل ایده‌ال منفی و ضریب نزدیکی نسبی گزینه‌ها

رتبه بندی	$C(A_i)$	$d^-$	$d^+$	گزینه ها
3	0.349	2.440	4.550	$A_1$
1	0.653	4.578	2.435	$A_2$
2	0.503	3.688	3.644	$A_3$

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله یک روش ترکیبی سروکوال و HTOPSIS برای ارزیابی کیفیت خدمات ارائه شد، بعد از بیان مسأله، مروری بر مجموعه‌های فازی نوع 2 به همراه مفاهیم و عملگرهای آن انجام شد و در ادامه یک روش HTOPSIS گروهی توسعه یافته در محیط فازی نوع 2 ارائه شد، این روش قابلیت کالیبره کردن ساختار سلسله مراتبی مسأله را که با داده‌هایی از جنس کلمات می‌باشد، را داراست، بنابراین، اعتبار روش سروکوال، سادگی و کارامدی روش HTOPSIS و قابلیت مجموعه‌های فازی نوع-2 فاصله‌ای برای کالیبره کردن داده‌های کمی، باعث گردید که روش ارائه شده دارای ویژگی‌های منحصر بفردی در ارزیابی کیفیت خدمات باشد. نتایج حاصل از به کارگیری روش پیشنهادی در مطالعه موردی، نشان می‌دهد گزینه  $A_2$  (تاکسی گردش) بیشترین جذابیت را از لحاظ کیفیت خدمات دارد و گزینه‌های  $A_3$  (تاکسی خطی) و  $A_1$  (اتوبوس) در رتبه‌های بعد قرار دارند اطلاعات موجود در جدول شماره 3، نشان می‌دهد که ابعاد  $MC_1$  (ملموسات) و  $MC_3$  (قابلیت اطمینان) در رتبه اول از لحاظ اهمیت قرار دارند و ابعاد  $MC_2$  (پاسخگویی)،  $MC_4$  (ضمانت) و  $MC_5$  (همدلی) در رتبه‌های بعد قرار دارند، در میان شاخص‌های فرعی شاخص  $SC_{3,5}$  (زمان سفر) و  $SC_{4,2}$  (مهارت راننده در رانندگی) مهمترین شاخص‌ها  $SC_{5,4}$  (حسن نیت و صداقت پرسنل) کمترین اهمیت را دارد. با اطلاعات موجود در جدول شماره 4 می‌توان ارزش هر یک از شاخص‌ها را در مورد گزینه‌ها مشاهده نمود با استفاده از مقایسه اندازه هر شاخص در گزینه‌های متفاوت، می‌توان راهکارهایی را جهت ارتقای سطح کیفی شاخص‌ها، بر اساس اولویت مشخص کرد.

در تحقیقات آتی می‌توان از روش پیشنهادی، برای ارزیابی کیفیت خدمات در سایر سازمانهای خدماتی بهره‌جست و برای شناسایی مجموعه اقدامات در بهبود کیفیت خدمات بهره‌گرفت، همچنین می‌توان روش پیشنهادی را در یک محیط پویا ارائه کرد تا روشی برای بهبود مستمر کیفیت خدمات طراحی شود.

## References

- Abbaspour, A.(2013), *Advanced Human Resources (Approaches, Processes and Functions)*. Tehran: Samt Publishers, (In Persian).
- Althin, R., & Lars, B.(2005), *Efficiency and Productivity of Employment Offices Employment: Evidence from Sweden*. *International Journal of Manpower*, 26(2), 196-206.
- Ansari, M. E., Ostadi, H., & Javeri, F.(2009), *The Relationship between Organizational Health and Working Positive Attitudes in Isfahan Tax Affairs Head Offices*. *Iranian National Tax Administration*, 17(6), (In Persian).
- Ashley, C., & Oliver, J. D.(2010), *Creative leaders*. *Journal of Advertising*, 39(1), 115-130.
- Baratimarani, H., Haghani, H., Mohammadi, R., Moradi, F., Rouhani, B., Torsaki, M., & Khodayari, R.(2012), *The Relationship between Organizational Health and Performance Indicators of Health Care in Teaching Hospitals Affiliated to Tehran University of Medical Sciences: 2011*. *Journal of Health Administration*, 14(46), 31-38, (In Persian).
- Beigina, A., Sardari, A., & Najarinezhad, H.(2010), *The Effect of Cognitive Empowering Employees on Human Resources Productivity Reinforcing Factors*. *Journal of Public Administration Perspective*, 1(3), 79-102, (In Persian).
- Bentler, P. M. & Chou, C.(1987), *Practical Issues in Structural Equation Modeling*. *Sociological Methods and Research*, 16, 78-117.
- Bordbar, Gh. (2013), *The Effective Factors on Labor Productivity with Multi-Criteria Decision Making Techniques, A Case Study:*

- Personnel of Shahid Sadoghi Hospital in Yazd. *Journal of Health Administration*, 16(51), 70-83, (In Persian).
- Cho, S., Woods, R. H., Jang, S. C., & Mehmet, E.(2006), Measuring the Tmpact of Human Resource Management Practices on Hospitality Firms' Performance. *Hospitality Management*, 25, 262-277.
- Dejoy, R., & Wilson, G.(2007),Organizational Health Promotion: Broadening the Horizon of Workplace Health Promoting. *Health: Facility Management UAS*.
- Ding, L., Velicer, W. F., & Harlow, L. L.(1995), Effects of Estimation Methods, Number of Indicators per Factors and Improper Solutions on Structural Equation Modeling Fir Indices. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 2, 119-143.
- Drazin, R., Glynn, M. A., & Kazanjian, R. K.(1999), Multilevel the Orizing About Creativity in Organizations: A Sensemaking Perspective. *Academy of Management Review*, 24(2), 286-307.
- Eastaugh, S. R. (2002), Hospital Nurse Productivity. *Journal of Health Care Finance*, 29(1), 14-22.
- Ekvall, G.(1996), Organizational Climate for Creativity and Innovation. *European Journal of Work & Organizational Psychology*, 5(1), 105-123.
- EnShassi, A., Mohamed, Sh., Mayer, P., & Abed, K.(2007), Benchmarking Masonry Labor Productivity, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56,(4), 358-368.
- Fletcher, W.(1990), The Management of Creativity. *International Journal of Advertising*, 9(1), 1-11.
- Haghighatjoo, Z., & Naazem, F.(2007), Relationship between Managers` Creativity and Organizational Health with Employees

- Efficiency in Medical Sciences Universities of Iran. *Health Information Management*, 4(1), (In Persian).
- Hall, L. M.(2003), *Nursing Intellectual Capital: A Theoretical Approach for Analyzing Nursing Productivity*. *Nursing Economics*, 21(1), 14-9.
- Helmer F. T., & Suver, J. D.(2009), *Pictures of Performance: The Key to Improved Nursing Productivity*. *Health Care Management Review*, 13(4), 65-70.
- Janice, T. S.(2000), *Managing Organizational Health and Performance in Junior Colleges*. *International Journal of Educational Management*, 14(2), 62-73.
- Keller, S., & Price, C.(2011), *Organizational Health: The Ultimate Competitive Advantage*. *McKinsey Quarterly*, 1-13.
- Korkmaz, M.(2007), *The Effect of Leadership Style on Organizational Health*. *Educational Research Quarterly*, 3, 22-54.
- Lohlin, J. C.(1992), *Latent Variables Models: An Introduction to Factor, Path and Structural Analysis*. NJ: Lawrence Erlbaum associated.
- Mc, N., & Smeet, D. K.(2001), *Staff Nurse View of their Productivity and Non-Productivity*. *Health Care Management Review*, 26(2), 7-19.
- Miles, M. B.(1969), *Planned Change and Organizational Health: Figure and Ground, Organizations and Human Behaviour*, New York: McGraw-Hill.
- Ozbiligin, M.(2005), *Theory and Practice, International Human Resource Management*. Dalagrove Macmlilan.

- Politis, J. D.(2005), Dispersed Leadership Predictor of the Work Environment for Creativity and Productivity. *Eur J Innov Manage*.
- Pooya, A., Eslami, G. H., &Tabatabaee, H.(2012), Typology of Insisting on Decisions in the Public Sector. *Behbood Modiriati*, 6(15), 31-55, (In Persian).
- Quick, J. C., Macik-Frey, M., & Cooper, C. L.(2007), Managerial Dimensions of Organizational Health: the Healthy Leader at Work. *Journal of Management Studies*, 44(2), 189-205.
- Rezaian, A., & Ghasemi, M.(2010), The Relationship between Diversity Management and Human Resources Productivity. *Journal of Public Administration Perspective*,1(4), 79-102, (In Persian).
- Sagiv, L., Arieli, S., Goldenberg, J., & Goldschmidt, A.(2010), Structure and Freedom in Creativity: The Interplay between Externally Imposed Structure and Personal Cognitive Style. *Journal of Organizational Behavior*, 31, 1086-1110.
- Sasser, S. L., & Koslow, S.(2008), Desperately Seeking Advertising Creativity. *Journal of Advertising*, 37(4), 5-19.
- Sasser, S. L., Koslow, S., & Riordan, E.(2007), Creative and Interactive Media Use by Agencies: Engaging an IMC Media Palette for Implementing Advertising Campaigns. *Journal of Advertising Research*, 47(3), 237-256.
- Savery, L. K.(1998), Management and Productivity Increases. *Journal of Management Development*, 17(1), 68-74.
- Shalley, C. E., & Gilson, L. L.(2008), What Leaders Need to Know: A Review of Social and Contextual Factors that Can Foster or Hinder Creativity. *Leadership Quarterly*, 15, 33-53.



- Shoaf, C., Genaidy. A., Karwowski, W., & Hung, S. H.(2010), Improving Performance and Quality of Working Life: A Model for Organizational Health Assessment in Emerging Enterprises., Human Factors and Ergonomics in Manufacturing. 14.
- Snider, J. A.(2001), The Organizational Health of High School. Departmental effectiveness. PhD Thesis, New York: Jorna 1 university.
- Stainer, A.(1997), Logistic-a Productivity and Performance Perspective. Suuly Chan Management an International Gournal, 2(4), 53-62.
- Weinzimmer, L. G., Michel, E. J., & Franczak, J. L.(2011), Creativity and Firm-Level Performance: The Mediating Effects of Action Orientation. Journal of Managerial, 23(1), 62-82.
- West, D. C., Kover, A. J., & Caruana, A.(2008), Practitioner and Customer Views of Advertising Creativity. Journal of Advertising, 37(4), 35-45.
- Wysocki, A. F., Kepner, K. W.(2006), Management Beliefs That Tend to Reduce Association Motivation And Productivity. 1-2.



«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 147 - 115

تاریخ دریافت: 95/04/22

تاریخ پذیرش: 96/03/30

## شاخص بهره‌وری مالکوییست در شبکه و کاربرد آن برای محاسبه پیشرفت و پسرفت پژوهش دانشکده‌ها در یک دانشگاه

مرتضی آذرباد<sup>1</sup>

دکتر فرهاد حسین‌زاده لطفی<sup>2\*</sup>

### چکیده

ارتقای بهره‌وری سبب پیشرفت و توسعه یافتگی می‌شود و اکثر کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به منظور اشاعه نگرش به مقوله بهره‌وری و تعمیم بکارگیری فنون و روش‌های ارتقای آن، سرمایه‌گذاری‌های زیادی انجام داده‌اند. یکی از اجزاء مهم ارزیابی عملکرد، سنجش کارایی سازمان است. سنجش کارایی سازمان‌های مختلف و مقایسه کارایی بین واحدهای آنها، از جمله مسائل مهمی است که امروزه مورد توجه قرار گرفته است. یکی از مسائل اساسی که مؤسسه آموزشی و پژوهشی و به طور خاص دانشگاه‌ها با آن مواجه هستند فقدان سیستم‌های منسجم ارزیابی عملکرد است. تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) تکنیکی ریاضی و مدیریتی برای ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU) با ورودی و خروجی‌های متعدد و متنوع است و با در نظر گرفتن وابستگی‌ها و ساختار سیستم‌ها و همچنین بازخورد اثرات متقابل معیارها به ارزیابی سیستماتیک عملکرد DMUها پرداخته می‌شود. در پژوهش حاضر اندازه‌گیری و مقایسه کارایی هجده دانشکده‌ی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات در حوزه پژوهشی برای دو مقطع زمانی صورت گرفت که در مجموع پژوهش دانشکده‌ها در مقطع زمانی اول یعنی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 از وضعیت بهتری نسبت به مقطع زمانی دوم یعنی نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 برخوردار بودند.

**واژه‌های کلیدی:** محاسبه پیشرفت و پسرفت، ساختار شبکه دوم‌رحله‌ای، داده‌های

نادقیق و کارایی نسبی.

1- دانش آموخته گروه مهندسی صنایع، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران (m.azarbad2009@yahoo.com)

2- استاد، گروه ریاضی، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسؤول) (farhad.hosinzadeh@srbiau.ac.ir)

## مقدمه

آموزش عالی معرف نوع خاصی از سرمایه‌گذاری در منابع انسانی است که با فراهم آوردن امکان ارتقاء دانش، مهارت و نگرش‌های نوین به توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه کمک می‌کند. آموزش عالی نه تنها موجب ترویج دانش می‌شود بلکه پیشرفت‌های تحقیقاتی تکنولوژیک و علمی را نیز به وجود می‌آورد (موسی‌خانی و همکاران، 1385، 53-34).

امروزه بحث عملکرد واحدهای سازمانی و به تبع آن تأثیری که آن واحد بر عملکرد کل مؤسسه دارد، بسیار چالش‌برانگیز و حائز اهمیت است و سازمان‌ها باید بر اساس معیارهای مناسب اقدام به ارزیابی عملکرد واحدهای خود کنند، یعنی پیش از آنکه فرآیند بهبود را آغاز کنند، باید تصویری واضح از ساختار خود داشته باشند، زیرا دریافت نتایج دقیق و واقعی از نحوه‌ی عملکرد، می‌تواند بستری مناسب برای تصمیم‌گیری فراهم نماید. از جمله روش‌های ارزیابی کارایی یک سازمان استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>1</sup> (DEA) است. واحدهایی که به عنوان واحد کارا تلقی می‌شوند، می‌توانند به عنوان الگویی برای تمامی واحدها باشند تا با در نظر گرفتن ورودی‌ها و خروجی‌ها، کارایی واحدهای تصمیم‌گیری را بتوان محاسبه نمود (یوسف‌پور، 1392، 45).

در سال 1957 فارل با استفاده از روشی مانند اندازه‌گیری در مباحث مهندسی اقدام به اندازه‌گیری کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. موردی که فارل برای اندازه‌گیری کارایی مدنظر قرار داده بود شامل یک ورودی و یک خروجی بود. مطالعه‌ی فارل شامل اندازه‌گیری کارایی‌های فنی و تخصیصی و مشتق تابع تولید کارا بود. فارل مدل خود را برای تخمین کارایی بخش کشاورزی آمریکا نسبت به سایر کشورها مورد استفاده قرار داد (فارل<sup>2</sup>، 1957، 115-90). با این وجود او در ارائه روشی که دربرگیرنده ورودی‌ها و خروجی‌های متعدد باشد، موفق نبود. سپس ادوارد رودز با همکاری کوپر و چارنز در سال 1978 مقاله‌ای منتشر کرد که بعدها این مقاله تحت عنوان CCR<sup>3</sup> (ابتدای نام‌های چارنز، کوپر و رودز) معروف شد. در ادامه، مطالعات انجام شده توسط بنکر در مقاله

1- Data Envelopment Analysis, DEA

2. Farrell

3. Charnes, Cooper, Rhodes

BCC (ابتدای نام‌های بنکر، چارنز و کوپر) توسعه یافت و اساس مطالعات بعدی قرار گرفت.

در سال 1999 سیفورد و ژو روشی را برای ارزیابی واحدهای دومرحله‌ای بر اساس کارایی هر یک از مراحل ارائه دادند و در مطالعات کاربردی دیگری نیز مورد استفاده قرار گرفت (سیفورد و ژو<sup>1</sup>، 1999، 1270-1288). پس از آن چن و ژو در سال 2004 مدلی را ارائه کردند که در آن اندازه‌ی کارایی هر مرحله، بر مجموعه امکان تولید آن مرحله تعریف می‌شود (ژو و چن<sup>2</sup>، 2004، 22-9). سپس در سال 2008 کائو و هوانگ روش جدیدی را با هدف تجزیه اندازه کارایی کلی این گونه فرآیندها و ممکن ساختن مقایسه مراحل اول و دوم ارائه کردند. روش کائو و هوانگ، در شرایط بازده به مقیاس متغیر، به یک مدل غیرخطی تبدیل شده و خطی کردن آن با روش‌های معمول، امکان‌پذیر نیست (کائو و هوانگ<sup>3</sup>، 2008، 418-429) برای رهایی از این مشکل، (چن و کوک<sup>4</sup>، 2009)، روشی را بر مبنای کارایی جمعی ارائه کرده و مدل خود را در شرایط بازده به مقیاس ثابت و متغیر بیان نمودند. این روش نیز تجزیه اندازه کارایی کلی و مقایسه مراحل اول و دوم را ممکن می‌سازد (چن و کوک<sup>5</sup>، 2009، 1170-1176).

تحلیل پوششی داده‌ها روش غیر پارامتری با ماهیت داده‌ای است که برای ارزیابی عملکرد مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده متجانس با ورودی و خروجی‌های چند گانه به کار می‌رود که این واحدها می‌توانند صورت‌های مختلفی از قبیل بیمارستان‌ها، دانشگاه‌ها، شهرها و... داشته باشند که به این واحدهای متجانس واحدهای تصمیم‌گیرنده<sup>6</sup> (DMU) گفته می‌شوند. اولین بار تحلیل پوششی داده‌ها در سال 1978 و با انتشار مقاله‌ای که توسط رودز و با همکاری کوپر و چارنز منتشر شد، معرفی گردید و پژوهشگران در رشته‌های مختلف به سرعت به این نتیجه رسیدند که روش بسیار

---

1. Seiford & Zhu

2. Zhu & Chen

3. Kao & Hung

4. Chen & Cook

5. Chen & Cook

6. Decision Making Unit

مناسب و ساده برای مدل‌سازی فرآیندهای عملیاتی و ارزیابی عملکرد واحدهای مختلف است (کوپر<sup>1</sup>، 2004، 501-487).

مدل استاندارد تحلیل پوششی داده‌ها، با فرض بازده به مقیاس ثابت جهت محاسبه کارایی کل DMUO به صورت زیر است:

(1)

$$\Theta_0 = \text{Max} \frac{\sum_r^s = 1 u_r y_{ro}}{\sum_i^m = 1 v_i x_{io}}$$

$$\text{s.t} \quad \frac{\sum_r^s = 1 u_r y_{ro}}{\sum_i^m = 1 v_i x_{io}} \leq 1 \quad , \quad j = 1, \dots, n$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad , \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad , \quad r = 1, \dots, s$$

که در آن  $\varepsilon$  عدد غیر ارشمیدسی کوچک است.  $\Theta_0$  نمایانگر کارایی کل DMUO توسط مدل‌های استاندارد تحلیل پوششی داده‌ها است. اگر  $\Theta_0 = 1$  آنگاه DMUO کارا است و اگر  $\Theta_0 < 1$  باشد، در این صورت DMUO ناکارا است.

مطالعات گذشته در زمینه واحدهای دومرحله‌ای از مدل (1) جهت اندازه‌گیری کارایی کل از DMUO و از مدل‌های (2) و (3) به ترتیب جهت محاسبه‌ی کارایی مراحل اول و دوم استفاده می‌کنند.

$$\Theta_o^1 = \text{Max} \frac{\sum_d^D = 1 m_d^z m_{do}}{\sum_i^m = 1 v_i x_{io}}$$

(2)

$$s.t \quad \frac{\sum_d^D = 1 m_d^z m_{do}}{\sum_i^m = 1 v_i x_{io}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

$$v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\mu_d \geq \varepsilon, \quad d = 1, \dots, D$$

$$\Theta_o^2 = \text{Max} \frac{\sum_r^s = 1 u_r y_{ro}}{\sum_d^D = 1 m_d^z m_{do}}$$

(3)

$$s.t \quad \frac{\sum_r^s = 1 u_r y_{ro}}{\sum_d^D = 1 m_d^z m_{do}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

$$\mu_d \geq \varepsilon, \quad d = 1, \dots, D$$

$$u_r \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, s$$

مدل‌های (2) و (3) برگرفته از مدل (1) می‌باشند. در این مدل‌ها کارایی کل سیستم و کارایی دو زیرمرحله، مستقل از یکدیگر در نظر گرفته می‌شود و نیاز به مدلی که بتواند رابطه‌ای منطقی میان کل سیستم و مراحل برقرار نماید بیشتر از گذشته احساس می‌گردد (ابراهیم‌زاده، 67).

از آنجا که هدف این تحقیق ارزیابی عملکرد بخشی از یک مؤسسه آموزش عالی (بررسی و ارزیابی عملکرد بخش پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات) می‌باشد، لذا در ادامه به بیان مواردی از پیشینه تحقیقات صورت گرفته در زمینه ارزیابی عملکرد و سنجش کارایی در مؤسسات آموزشی که دارای ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف هستند اختصاص می‌دهیم.

آنتونیو و سانتوز با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی نسبی دانشگاه‌های دولتی پرتغال را ارزیابی کرد. او برای مدل خود دو متغیر ورودی و دو متغیر خروجی انتخاب کرد. یافته‌های تحقیق، دانشگاه‌هایی را که دارای صلاحیت ارتقاء بودند را نشان داد (آنتونیو و سانتوس<sup>1</sup>، 2008، 87-67). کائو و هانگ، کارایی نسبی شش دپارتمان علمی شامل 41 گروه آموزشی وابسته به دانشگاه ملی چنگ چونگ تایوان را با مدل تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی نمودند که از بین مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، مدل BCC انتخاب شد (کائو و هونگ<sup>2</sup>، 2008، 420).

جورنادی و رایس، عملکرد 209 مؤسسه‌ی آموزشگاه عالی را در هشت کشور اروپایی بررسی کردند. آنان از سه مدل ارزیابی استفاده کردند. مدل اول، مدل صلاحیت‌هاست. این مدل بر ارائه‌ی خدمات آموزشی و ویژگی‌ها و مشخصات دانشجویان و سطح علمی آنان متمرکز است. برای ارزیابی کیفیت خدمات ارائه شده در دوره تحصیل توسط دانشگاه‌ها به دانشجویان و جذب آنان در بازار کار، مدل تطبیقی ارائه شده است. سرانجام آخرین مدل، مدل جامع است، این مدل ورودی‌ها و خروجی‌ها را همزمان در نظر گرفته و عملکرد کلی دانشگاه‌ها را ارزیابی می‌کند (جورنادی و ریس<sup>3</sup>، 2005، 205-189). ابوت و دوکولیاگوس مدل تحلیل پوششی داده‌ها و الگوریتم خوشه‌ای را برای سنجش کارایی 36 دانشگاه دولتی استرالیا به کار بردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که دانشگاه‌های استرالیا نسبت به هم از سطوح بالایی از کارایی برخوردارند و شباهت‌هایی در عملکرد سیستم دانشگاه‌ها وجود دارد (آبوت و دوکولیاگوس<sup>4</sup>، 2003).

---

1. Antonio & Santos

2. Kao & hung

3. Journady & Ris

4. Abbot & Doucouliagos

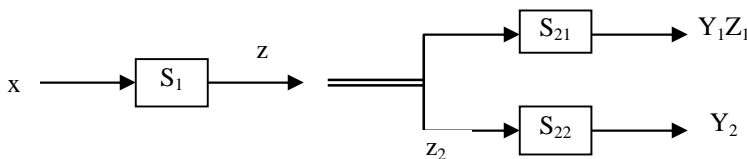


موسی‌خانی و همکاران (1385) با استفاده از یک مدل ریاضی اقدام به سنجش کارایی نسبی واحدهای منتخب منطقه (2) دانشگاه آزاد اسلامی نمودند و نهایتاً با استفاده از شاخص مالک‌کوئیسیت به ارزیابی رشد بهره‌وری واحدهای مورد نظر پرداخته شده است. نتایج حاصله از اجرای مدل نشان می‌دهد که از مجموع 15 واحد مورد بررسی، 11 واحد با رشد بهره‌وری مواجه بوده و تنها در 4 واحد است که با کاهش عملکرد روبرو بوده است (موسی‌خانیو همکاران، 40). در تحقیقی توسط جهانشاهلو و علیرضایی (2010) در دانشگاه تربیت معلم، ارزیابی کارایی 19 واحد دانشگاهی تربیت معلم تهران با مدل‌سازی تحلیل پوششی داده‌ها و با توجه به وظایف آموزشی و پژوهشی واحدهای دانشگاهی ارزیابی شد. از داده‌های مهم واحدهای دانشگاهی، تعداد کارکنان دانشگاهی در سه سطح اساتید (با رتبه‌های استادیار، دانشیار و استاد) مربیان و آموزشیاران و از ستادهای مهم آموزشی می‌توان ثبت‌نام‌شدگان در دوره‌های مختلف (کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و ...) را نام برد که در این تحقیق در قالب ساعات آموزش دانشجویان کمیت یافته است (جهانشاهلو و همکاران، 1374، 46-35). دانشور و سرپیل ارول (2010)، الگوریتم تلفیقی DEA – ANP را برای ارزیابی عملکرد دانشگاه صنعتی امیرکبیر ارائه کردند. با استفاده از این الگوریتم یک رتبه‌بندی کامل برای دپارتمان‌های دانشگاه، بدون توجه به کارا یا ناکارا بودن آن دپارتمان انجام دادند (فرول و دانشور<sup>1</sup>، 2010، 86-76). حمزه در پایان‌نامه خود به ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات با استفاده از DEA – AHP پرداخت که مشخص گردید از 13 دانشکده‌ی مورد مطالعه او، آموزش 8 دانشکده کارا هستند (حمزه، 1384، 15).

از آن‌جا که روش‌های کلاسیک تحلیل پوشش داده‌ها در ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیرنده دیدی تک بُعدی (خوش‌بینانه) ارائه می‌دهند، پارادی در سال 2004، جهانشاهلو و همکاران (2006) و ونگ و لیو (2007)، طی مقالاتی، بدترین مدل‌های روش تحلیل پوشش داده‌ها، برای تشخیص بدترین کارایی نسبی ممکن برای واحدهای تصمیم‌گیرنده را معرفی کردند (علیان نژاد، 1393، 54). البته ایراد روش ونگ و لو این بود که کارایی DMU ها بر اساس فاصله از مرز ناکارایی راه، به عنوان کارایی

بدبینانه تفسیر کردند. پس از آن وو و چن نیز به دنبال روش‌هایی برای یافتن کارایی بدبینانه‌ی DMU ها بودند. در نهایت هیچکدام از مدل‌هایی که ونگ و لو، وو و چن ارائه کردند، کارایی بدبینانه واحدها نیست بلکه کارایی آن‌ها بر اساس فاصله از مرز کاملاً ناکارا می‌باشد (وانگ و همکاران، 1، 2006، 513-525).

عملکرد دانشکده‌های یک واحد دانشگاهی از ابعاد مختلف می‌تواند مورد بحث قرار گیرد. با توجه به ماهیت واحد علوم و تحقیقات تهران که در اکثر دانشکده‌ها تربیت دانشجو در مقاطع تحصیلات تکمیلی از مهمترین رسالت آن می‌باشد، لذا از بُعد پژوهشی دانشکده‌ها انتظار می‌رود که مهمترین فعالیت‌ها و اهداف واحد را به خود اختصاص دهد. در این راستا عواملی مانند نیروی انسانی (پرسنل، هیات علمی و دانشجو)، امکانات و تجهیزات، فضا، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها، برگزاری همایش‌ها، کنفرانس‌ها و کارگاه‌ها در سطوح مختلف، انواع تولیدات علمی، تولید ثروت و... از مهمترین عوامل تاثیرگذار و بارزترین عملکرد پژوهشی دانشکده‌ها محسوب می‌شود که به صورت شماتیک می‌تواند به صورت شکل 1 نمایش داده شود:



شکل شماره 1: مدل شبکه

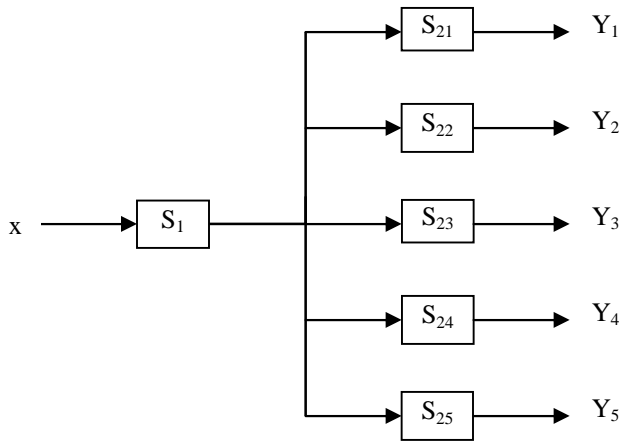
که  $X$  امکانات و تجهیزات،  $Z$  فارغ‌التحصیلان در سطوح مختلف،  $Y_1$  تولید علم و  $Y_2$  تولید ثروت می‌باشد تا از این طریق تمام اهداف پژوهشی مدنظر قرار گیرد. با انجام این پژوهش می‌توان به نحوه چگونگی میزان پیشرفت و پسرفت اجزا یک واحد تصمیم‌گیرنده با ساختار شبکه پی برد.

## سوال های تحقیق

- 1- چگونه می‌توان با حضور داده‌های نادقیق کارایی نسبی و پیشرفت و پسررفت واحدها با ساختار شبکه‌ای را محاسبه نمود؟
- 2- چگونه می‌توان میزان پیشرفت و پسررفت اجزا یک واحد تصمیم‌گیرنده را با ساختار شبکه محاسبه نمود؟

## ابزار و روش

با توجه به توضیحات ارائه شده در خصوص مدل تحلیل پوششی داده‌ها با ساختار شبکه، به تشریح نوع زنجیره مدل مورد مطالعاتی این پژوهش یعنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، آن هم از بُعد پژوهش می‌پردازیم. این واحد دانشگاهی دارای هجده دانشکده به نام‌های فنی‌ومهندسی، مهندسی مواد، علوم‌ومهندسی صنایع غذایی، محیط‌زیست و انرژی، علوم پایه، علوم انسانی و اجتماعی، فیزیک، زبان و ادبیات، علوم-تخصصی دامپزشکی، کشاورزی و منابع طبیعی، هنر و معماری، الهیات و فلسفه، حقوق و علوم سیاسی، مهندسی پزشکی، مهندسی مکانیک و هوافضا، علوم و فنون دریایی، مهندسی نفت و مدیریت و اقتصاد می‌باشد که اهم عوامل تأثیرگذار در جهت ارزیابی عملکرد پژوهش دانشکده‌های مذکور شامل سابقه تأسیس دانشکده‌ها، تعداد پرسنل و رشته‌های مصوب دانشکده‌ها با توجه به مقطع و گرایش به عنوان ورودی‌های مرحله اول، تعداد اعضای هیأت علمی شامل تمام وقت و نیمه وقت و همچنین مرتبه علمی ایشان، تعداد دانشجویان و تعداد مراکز تحقیقاتی دانشکده‌ها به عنوان ورودی‌های میانی و اطلاعات مربوط به تعداد مقالات چاپ شده، تعداد پروپوزال‌های تصویب شده به تفکیک مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری، آمار دفاع دانشجویان به تفکیک مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری، تعداد مجلات با توجه به رتبه علمی آنها، تعداد کتب چاپ شده از جمله تألیف و ترجمه، طرح‌های درون دانشگاهی و برون دانشگاهی و اختراعات به عنوان خروجی‌های این تحقیق حاضر شده‌اند. لذا ساختار شبکه ارزیابی بخش پژوهش‌های دانشکده‌های این واحد دانشگاهی با توجه به عوامل تأثیرگذار، شامل پنج سیستم موازی و دو سیستم سری می‌باشد که این مدل در شکل 2 نشان داده شده است.



شکل (2): ساختار شبکه‌ای دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات با توجه به عوامل تأثیرگذار بر ارزیابی عملکرد پژوهش دانشکده‌های تابعه برای محاسبه کارایی پژوهش دانشکده‌ها از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

(4)

$$\Theta^1 = \frac{wz}{vx}$$

$$\Theta^{21} = \frac{U^1 Y^1}{W a^1 z} \quad \Theta^{22} = \frac{U^2 Y^2}{W a^2 z}$$

$$\Theta^{23} = \frac{U^3 Y^3}{W a^3 z} \quad \Theta^{24} = \frac{U^4 Y^4}{W a^4 z}$$

$$\Theta^{25} = \frac{U^5 Y^5}{W a^5 z} \quad \Theta^a = \frac{\sum_{i=1}^5 U^i Y^i}{VX}$$

در روابط فوق X داده‌های ورودی شامل سابقه تأسیس دانشکده، تعداد پرسنل دانشکده و تعداد رشته‌های دانشکده و Z داده‌های میانی شامل تعداد اعضای هیأت

علمی، تعداد دانشجویان و تعداد مراکز هر دانشکده و Y داده‌های خروجی شامل تشویقی مقالات، آمار تصویب پروپوزال، آمار دفاع، تعداد مجلات، تعداد کتب و تعداد پروژه‌های تحقیقاتی می‌باشد. لازم به ذکر است V، U و W وزن هر یک از این داده‌ها و سهم مربوط به هر یک از خروجی‌ها می‌باشد که با توجه به اهمیت یکسان در نظر گرفته شده برای هر یک از خروجی‌ها در محاسبه کارایی تأثیر نداشته و برابر 0,2 می‌باشد.

در ادامه با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و برای مورد مطالعاتی این تحقیق مدل ما به شکل زیر خواهد بود:

(5)

$$\text{Max } \theta^a =$$

$$\frac{\sum_r^{s_1} = 1u_r^1 y_{rp}^1 + \sum_0^{s_2} = 1u_0^2 y_{0p}^2 + \sum_t^{s_3} = 1u_t^3 y_{tp}^3 + \sum_f^{s_4} = 1u_f^4 y_{fp}^4 + \sum_g^{s_5} = 1u_g^5 y_{gp}^5}{\sum_i^m = 1v_i y_{ip}}$$

s.t

$$q^1 = \frac{\sum_d^k = 1w_d^{d^j} z_{dj}}{\sum_i^m = 1v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$q^{21} = \frac{\sum_r^s = 1u_r^1 y_{rj}^1}{\sum_{d=1}^k w_d (a^1 z_{dj})} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$q^{22} = \frac{\sum_o^{s_2} = 1u_o^2 y_{oj}^2}{\sum_{d=1}^k w_d (a^2 z_{dj})} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$q^{23} = \frac{\sum_t^{s_3} = 1u_t^3 y_{tj}^3}{\sum_{d=1}^k w_d (a^3 z_{dj})} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$q^{24} = \frac{\sum_f^{s_4} = 1u_f^4 y_{fj}^4}{\sum_{d=1}^k w_d (a^4 z_{dj})} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$q^{25} = \frac{\sum_g^{s_5} = 1u_g^5 y_{gj}^5}{\sum_{d=1}^k w_d (a^5 z_{dj})} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u^1, u^2, u^3, u^4, u^5, v, w \geq 0$$

خطی شده مدل فوق با توجه به مدل CCR به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

(6)

$$\text{Max } \theta^p =$$

$$\sum_r^{s_1} = 1u_r^1 y_{rp}^1 + \sum_0^{s_2} = 1u_0^2 y_{0p}^2 + \sum_t^{s_3} = 1u_t^3 y_{tp}^3 + \sum_f^{s_4} = 1u_f^4 y_{fp}^4 + \sum_g^{s_5} = 1u_g^5 y_{gp}^5$$

s.t

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ip} = 1$$

$$\sum_{d=1}^k w_d z_{dj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_r^{s_1} = 1u_r^1 y_{rj}^1 - \sum_{d=1}^k w_d (a^1 z_{dj}) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_0^{s_2} = 1u_0^2 y_{0j}^2 - \sum_{d=1}^k w_d (a^2 z_{dj}) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_t^{s_3} = 1u_t^3 y_{tj}^3 - \sum_{d=1}^k w_d (a^3 z_{dj}) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_f^{s_4} = 1u_f^4 y_{fj}^4 - \sum_{d=1}^k w_d (a^4 z_{dj}) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_g^{s_5} = 1u_g^5 y_{gj}^5 - \sum_{d=1}^k w_d (a^5 z_{dj}) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\begin{aligned}
 u_r^1 \geq 0 \quad r = 1, \dots, s_1; \quad u_0^2 \geq 0 \quad o = 1, \dots, s_2 \\
 u_t^3 \geq 0 \quad t = 1, \dots, s_3; \quad u_f^4 \geq 0 \quad f = 1, \dots, s_4 \\
 u_g^5 \geq 0 \quad g = 1, \dots, s_5; \quad v_i^4 \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\
 W_d \geq 0 \quad d = 1, \dots, k
 \end{aligned}$$

از جمله خواص مدل فوق، رابطه کارایی اجزاء با کارایی کل می‌باشد. اگر کارایی کل واحد تصمیم‌گیرنده‌ای برابر یک باشد پس می‌توان نتیجه گرفت که کارایی هر جز برابر یک می‌باشد و بالعکس اگر تمامی اجزا واحد تصمیم‌گیرنده‌ای برابر یک باشد پس نتیجه می‌شود کارایی کل برابر یک خواهد بود.

لازم به ذکر است در بخش بعدی در جهت حفظ امانت‌داری به جای قید نام دانشکده‌ها، از شماره 1 الی 18 استفاده خواهیم کرد و با استفاده از نرم‌افزار GAMS و روش مالکونیست به تعیین میزان پیشرفت و پسرفت بخش پژوهش دانشکده‌ها در دو مقطع زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 و نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 می‌پردازیم.

### واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUها) مورد مطالعاتی

واحدهای تصمیم‌گیرنده در مطالعات تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، سازمان‌هایی که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند واحدهای تصمیم‌گیرنده نام دارند که در این تحقیق، بخش پژوهش دانشکده‌های واحد دانشگاهی علوم و تحقیقات، واحدهای تصمیم‌گیرنده می‌باشند. در واقع یک واحد تصمیم‌گیرنده نهادی است که داده را به ستاده تبدیل می‌کند. لازم به ذکر است در مدل تحلیل پوششی داده‌ها باید واحدهای تصمیم‌گیرنده همگن باشند یعنی دارای فعالیت، وظایف و اهداف تقریباً مشابه و یکسان باشند و ستاده‌هایی مشابه تولید کنند. همان‌طور که می‌دانیم شاخص پژوهشی، شاخصی است که میزان موفقیت دانشکده را در تولید دانش ارزیابی می‌کند و به وسیله آن نیز می‌توان کارایی پژوهشی را مشخص کرد. این مفهوم با ورودی‌ها و خروجی‌های نظام پژوهشی همراه می‌باشد و به صورت تابعی از شاخص‌های ورودی و خروجی نظام پژوهشی بوده و میزان تولید علم در این نظام‌ها بر حسب این شاخص‌ها ارزیابی می‌شوند.

## ورودی‌ها و خروجی‌ها

همانطور که قبلاً اشاره کردیم سیستم مورد مطالعاتی تحقیق حاضر دارای ساختار شبکه دو مرحله‌ای می‌باشد که شامل یک سری ورودی‌ها، داده‌های میانی و خروجی‌ها می‌باشد که ورودی‌ها شامل سابقه تأسیس دانشکده‌ها، تعداد نیروی فعال در دانشکده‌ها و همچنین تعداد رشته‌های مصوب دانشکده می‌باشد که این عوامل به عنوان زیرساخت یک دانشکده منجر به استخدام اعضای هیأت علمی، راه‌اندازی مراکز تحقیقاتی با توجه به اهداف استراتژیک دانشکده‌ها و جذب دانشجویان با توجه به امکانات دانشکده می‌باشد که این عوامل به عنوان خروجی‌های مرحله اول و ورودی‌های مرحله دوم بوده که از آنها با نام داده‌های میانی یاد می‌کنیم و در نهایت خروجی‌های ما با عنایت به ورودی‌ها و داده‌های میانی شامل چاپ مقالات، آمار پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، چاپ مجلات، انتشار کتب و به تصویب رساندن انواع طرح‌ها و اختراعات و اکتشافات می‌باشد. جدول 1 نماینگر عناوین بیان‌شده تحقیق حاضر می‌باشد.

جدول شماره (1): عناوین داده‌های تحقیق حاضر

نوع داده‌ها			عناوین داده‌ها
خروجی‌ها (Y)	تولیدات میانی (Z)	ورودی‌ها (X)	
			سابقه تأسیس
			تعداد پرسنل
			تعداد رشته‌های مصوب دانشکده
			تعداد اعضای هیأت علمی
			تعداد دانشجو
			تعداد مراکز
			تعداد تشویقی مقالات
			تعداد تصویب پروپوزال‌ها و جلسات دفاع از پایان‌نامه و رساله برگزارشده
			تعداد مجلات چاپ‌شده
			تعداد کتب چاپ‌شده
			تعداد طرح‌های مصوب و اختراعات



## داده‌های تحقیق

بیان این نکته ضروری است که زمان جمع‌آوری داده‌های تحقیق حاضر پس از اتمام مقطع زمانی دوم (نیمسال اول سال تحصیلی 93-94) یعنی اسفندماه سال 1393 می‌باشد.

جدول شماره (2): اطلاعات ورودی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 (X در مقطع زمانی اول)

شماره دانشکده	سابقه تاسیس دانشکده (سال)	تعداد پرسنل دانشکده	تعداد رشته‌های دانشکده (با توجه به گرایش و مقطع)
1	8	6	11
2	27	16	69
3	7	14	10
4	19	37	66
5	10	16	76
6	7	14	21
7	5	12	18
8	9	25	9
9	22	20	64
10	10	10	14
11	26	26	19
12	11	9	28
13	14	28	16
14	23	19	36
15	23	16	70
16	9	9	6
17	24	11	10
18	19	28	14

جدول شماره (3): اطلاعات میانی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 (Z در مقطع زمانی اول)

تعداد مراکز	تعداد دانشجو		تعداد اعضای هیات علمی دانشکده										شماره دانشکده	
			امتیاز دانشکده از بابت تعداد اعضای هیات علمی					تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت						
	مقطع تحصیلی			تعداد اعضای هیات علمی نیمه وقت					تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت					
	دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	استاد	دانشیار	استادیار	مربی	استاد	دانشیار	استادیار	مربی پوزسیو	مربی		
355.7	386.5	391.8	1121.4	149.1	242.4	467.5	1156.5	932.9	252.3	968.5	143.4	0	1	0
378	540	436	587	30	140	395	975	546	0	932	139	0	0	0
431	81	416	3097	222	209	758	2164	1837	442	1349	214	0	0	0
1	0	0	191	861	1094	285	0	1575	1671	292	0	0	0	0
9.9	9.7	7.8	13.9	4.5	7.9	7	12	13.3	1.7	13.5	2.1	0	0	0
4	10	5	5	4	8	2	9	10	0	9	0	0	0	0
4	1	6	3	4	2	1	3	10	3	3	0	0	0	0
7	5	5	4	0	7	1	2	0	3	1	2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	6	7	9	1	0	7	15	1	0	11	0	0	0	0
3	4	2	13	0	1	3	5	5	1	9	1	0	0	0
20	15	12	23	9	18	13	15	31	2	21	7	0	0	0
1	4	1	2	5	4	1	2	11	2	5	1	0	0	0
2	2	0	2	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0



جدول شماره (5): اطلاعات خروجی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 مربوط به پایان نامه‌ها (Y<sub>2</sub> در مقطع زمانی اول)

شماره دانشکده	تعداد دانشجویان دانشکده با توجه به تصویب پروپوزال و دفاع از پایان نامه و رساله	
	آمار تصویب پروپوزال	آمار دفاع
1	43	34
2	303	306
3	65	58
4	427	285
5	561	336
6	218	113
7	26	37
8	25	35
9	960	375
10	95	69
11	42	47
12	71	106
13	40	50
14	553	317
15	273	238
16	121	105
17	6	16
18	27	37

جدول شماره (6): اطلاعات خروجی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 مربوط به نشریات (Y<sub>3</sub> در مقطع زمانی اول)

شماره دانشکده	تعداد مجلات به تفکیک رتبه	
	ISI و علمی پژوهشی و علمی ترویجی وزارت علوم و تحقیقات و فناوری (معتبر)	مابقی رتبه‌ها (غیر معتبر)
1	0	1
2	3	2
3	0	0
4	0	1
5	1	4
6	0	2
7	0	1
8	0	1

9	2	9
2	0	10
0	1	11
2	2	12
1	0	13
0	2	14
3	2	15
1	1	16
0	2	17
0	1	18

جدول شماره (7): اطلاعات خروجی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 مربوط به انتشارات (۷۴ در مقطع زمانی اول)

تعداد کتب به تفکیک تالیف و ترجمه		شماره دانشکده
ترجمه	تالیف	
0	0	1
0	0	2
0	0	3
0	0	4
0	0	5
0	0	6
0	0	7
0	0	8
0	0	9
0	0	10
2	0	11
0	0	12
1	0	13
0	0	14
0	0	15
0	2	16
0	0	17
0	0	18

جدول شماره (8): اطلاعات خروجی در نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 مربوط به ارتباط با صنعت (Y5 در مقطع زمانی اول)

شماره دانشکده	تعداد پروژه‌های تحقیقاتی به تفکیک طرح‌های برون دانشگاهی، طرح‌های درون دانشگاهی و اختراعات	
	طرح‌های برون دانشگاهی	طرح‌های درون دانشگاهی
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	1
5	1	1
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	4	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	8	0
15	1	0
16	1	0
17	1	1
18	0	0

جدول شماره (9): اطلاعات ورودی در نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 (X در مقطع زمانی دوم)

شماره دانشکده	سابقه تاسیس دانشکده (سال)	تعداد پرسنل دانشکده	تعداد رشته‌های دانشکده (با توجه به گرایش و مقطع)
1	9	6	11
2	28	16	69
3	8	14	10
4	20	37	66
5	11	16	76
6	8	14	21
7	6	12	18
8	10	25	9
9	23	20	64
10	11	10	14
11	27	26	19
12	12	9	28
13	15	28	16
14	24	19	36
15	24	16	70
16	10	9	6
17	25	11	10
18	20	28	14







جدول شماره (12): اطلاعات خروجی در نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 مربوط به پایان نامه ها (Y<sub>2</sub> در مقطع زمانی دوم)

شماره دانشکده	تعداد دانشجویان دانشکده با توجه به تصویب پروپوزال و دفاع از پایان نامه و رساله	
	آمار تصویب پروپوزال	آمار دفاع
1	42	39
2	373	363
3	49	70
4	211	325
5	273	391
6	33	122
7	8	32
8	32	29
9	100	525
10	101	80
11	64	40
12	72	97
13	49	56
14	32	257
15	361	314
16	96	91
17	15	25
18	30	24

جدول شماره (13): اطلاعات خروجی در نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 مربوط به نشریات (Y<sub>3</sub> در مقطع زمانی دوم)

شماره دانشکده	تعداد مجلات به تفکیک رتبه	
	مابقی رتبه ها (غیرمعتبر)	ISI و علمی پژوهشی و علمی ترویجی وزارت علوم و تحقیقات و فناوری (معتبر)
1	0	1
2	3	2
3	0	0
4	0	1
5	1	4
6	0	2
7	0	1
8	0	1

9	2	9
2	0	10
0	1	11
2	2	12
1	0	13
0	2	14
3	2	15
1	1	16
0	2	17
0	1	18

جدول شماره (14): اطلاعات خروجی در نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 مربوط به انتشارات (۷۴ در مقطع زمانی دوم)

تعداد کتب به تفکیک تالیف و ترجمه		شماره دانشکده
ترجمه	تالیف	
0	0	1
0	0	2
0	0	3
0	1	4
0	0	5
0	0	6
0	0	7
0	0	8
0	0	9
0	0	10
0	0	11
0	0	12
0	0	13
0	0	14
1	2	15
0	0	16
0	0	17
0	1	18

جدول شماره (15): اطلاعات خروجی در نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 مربوط به ارتباط با صنعت (Y<sub>5</sub> در مقطع زمانی دوم)

تعداد پروژه‌های تحقیقاتی به تفکیک طرح‌های برون دانشگاهی، طرح‌های درون دانشگاهی و اختراعات			شماره دانشکده
اختراعات	طرح‌های درون دانشگاهی	طرح‌های برون دانشگاهی	
1	0	3	1
0	0	0	2
0	0	0	3
2	0	2	4
0	0	0	5
0	0	0	6
0	0	0	7
0	0	0	8
0	0	0	9
0	0	0	10
0	0	0	11
0	0	0	12
0	0	0	13
2	0	1	14
0	2	2	15
0	0	0	16
0	0	1	17
0	0	0	18

### یافته‌ها

مدل توسعه‌یافته شده در نرم‌افزار GAMS برنامه‌نویسی شد و با استفاده از داده‌های دو مقطع زمانی اخیر در جدول‌های ارائه شده بخش قبل، نحوه عملکرد پژوهش دانشکده‌های واحد، مطابق جداول صفحات بعد ارائه می‌گردد:

جدول شماره (16): میانگین عملکرد بخش پژوهشی دانشکده‌ها در مقطع زمانی t

میانگین عملکرد بخش پژوهشی دانشکده‌ها در مقطع زمانی t					
SEXTON	CSW	NORM 1	MAJ	AP	DMUها
0.20903	0.65824	0.00004	0	0.320788333	1
0.293868333	1.45521	0.107841667	0.091815	0.790008333	2
0.326551667	0.92599	0.054178333	0.04272	1.043418333	3
0.420375	1.13477	0.011276667	0.008505	1.047268333	4
0.393803333	1.34799	0.088765	0.058558333	0.817315	5
0.260595	1.20842	0.011163333	0.00601	0.394193333	6
0.280905	1.20534	0.022536667	0.01696	0.514788333	7
0.316701667	0.70135	0.000008	0.010218333	0.615753333	8
0.632253333	1.5871	0.145403333	0.142935	1.736995	9
0.257041667	1.17126	0.022313333	0.014061667	0.411555	10
0.641036667	0.97617	0.05864	0.040686667	0.876511667	11
0.329833333	1.19162	0.01326	0.010626667	0.515161667	12
0.34992	0.77529	0.00001	0	0.444675	13
0.349843333	1.54321	0.222001667	0.253758333	1.220676667	14
0.489053333	1.29731	0.010265	0.010265	0.887275	15
333.9310417	1.5712	0.21801	41.34221833	334.5049967	16
0.467978333	0.95601	0.200696667	0.153888333	1.719065	17
0.272098333	0.69891	0.09772	0.081506667	0.827836667	18

جدول شماره (17): میانگین عملکرد بخش پژوهشی دانشکده‌ها در مقطع زمانی t+1

میانگین عملکرد بخش پژوهشی دانشکده‌ها در مقطع زمانی t+1					
SEXTON	CSW	NORM 1	MAJ	AP	DMUها
0.397898333	0.15135	0.218766667	0.13132	1.813875	1
0.275596667	0.227015	0.10013	0.094471667	0.742313333	2
0.223683333	0.134793333	0	0	0.370503333	3
0.38252	0.230738333	0.009586667	0.00723	1.022416667	4
0.342768333	0.215388333	0.084433333	0.061728333	0.710285	5
0.239886667	0.205718333	0.000876667	0.000443333	0.396165	6
0.274576667	0.208646667	0.021101667	0.016791667	0.521986667	7
0.310273333	0.154968333	0.00001	0.004281667	0.566475	8
0.500721667	0.237393333	0.11869	0.11667	1.008366667	9

0.282618333	0.202055	0.023695	0.016923333	0.45869	10
0.311806667	0.128236667	0.045406667	0.023591667	0.56343	11
0.322743333	0.187643333	0.006703333	0.0051	0.504638333	12
0.19804	0.121478333	1.16667E-05	0	0.309141667	13
0.290036667	0.234926667	0.074561667	0.072368333	0.733663333	14
0.77226	0.262253333	0.343658333	59.26442833	500.9389567	15
0.50753	0.190811667	0.064481667	0.042453333	0.996103333	16
0.356308333	0.114988333	0.039988333	0.029118333	0.74284	17
0.28982	0.152101667	0.157928333	0.138461667	1.44236	18

در ادامه این تحقیق و در جهت تعیین پیشرفت و پسرفت بخش پژوهش هر دانشکده در دو مقطع زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 (بازه زمانی t) و نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 (بازه زمانی t+1) از روش مالک‌کوئیت استفاده شد که میزان پیشرفت و پسرفت پژوهش دانشکده‌ها مطابق جدول شماره 18 ارائه می‌گردد:

جدول شماره (18): میزان پیشرفت و پسرفت دانشکده‌ها از بُعد پژوهشی

میزان پیشرفت و پسرفت کل	میزان پیشرفت و پسرفت دانشکده‌ها از بُعد پژوهشی						دانشکده
	S25	S24	S23	S22	S21	S1	
0.00010115	0.00000611	0.00224476	0.00303870	0.00264749	0.00360232	0.11919761	1
0.00060993	9.56639696	0.00983223	0.01650947	0.01163306	0.01728846	0.03524753	2
0.00076824	0.02922843	0.00004486	0.00007432	0.00007402	0.00008480	4.89946258	3
0.00061743	0.00020997	0.00000032	0.00011425	0.00013064	0.00013040	4.65932436	4
0.00119181	0.02569355	0.00001704	0.00002532	0.00002697	0.00003373	29.81316534	5
0.00061403	0.00003063	0.00001387	0.00001980	0.00003108	0.00002926	24.50002813	6
0.00063151	0.00019894	0.00008585	0.00014487	0.00023385	0.00015477	3.88443373	7
0.00030180	0.00016169	0.00006867	0.00009915	0.00011552	0.00011297	2.76544697	8
0.00060215	0.02385596	0.00004818	0.00008552	0.00010542	0.00008817	6.11753139	9
0.00030323	0.00003751	0.00001716	0.00002355	0.00001723	0.00002647	14.86657736	10
0.00054529	0.00362310	3.00323874	0.00322032	0.00228034	0.00324670	0.08725160	11
0.00056684	0.00216527	0.00094688	0.00155163	0.00175702	0.00192996	0.34331256	12
0.00074493	0.00014920	0.05323739	0.00008762	0.00008576	0.00013126	3.24132210	13
0.00050725	0.04076130	0.02676703	0.04584621	0.09209974	0.04685706	0.00835713	14
0.00031303	0.00053844	0.0000134	0.00250271	0.00161226	0.00255164	0.23780330	15
0.00047050	0.15486976	0.83745565	0.00152481	0.00155435	0.00155686	0.16106587	16
0.00038383	0.01560836	0.00194166	0.00364879	0.00281209	0.00356154	0.06954919	17
0.00020790	0.00021735	0.00000050	0.00019280	0.00024076	0.00019271	1.44523413	18

حال با بررسی جدول 18 در دو مقطع زمانی t و t+1 مشخص می‌شود که بخش پژوهش کدام دانشکده‌ها دارای پیشرفت و کدام دانشکده‌ها دچار پسرفت شده‌اند. بدین-

ترتیب با توسعه مدل CCR با توجه به ساختار شبکه دومرحله‌ای تعریف‌شده برای بخش پژوهش دانشکده‌ها و بکارگیری نرم‌افزار GAMS و استفاده از روش مالکوتیست در جهت مشخص نمودن نحوه عملکرد پژوهش دانشکده‌ها، پیشرفت و پسرقت بخش پژوهش هجده دانشکده در دو مقطع زمانی اخیر ارزیابی شد.

در ادامه به بیان خلاصه‌ای از اهم مطالب جداول فوق به صورت موردی می‌پردازیم:

- با توجه به سابقه تأسیس، تعداد پرسنل و تعداد رشته‌های مصوب هر دانشکده، پژوهش دانشکده شماره 5 دارای بیشترین پیشرفت و دانشکده شماره 14 دارای بیشترین پسرقت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت قبولی تعداد دانشجویان، استخدام اعضای هیأت علمی و تأسیس مراکز از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 می‌باشند.
- با توجه به تعداد دانشجویان و اعضای هیأت علمی موجود و همچنین تعداد مراکز تأسیس‌شده هر دانشکده، پژوهش دانشکده‌های شماره 14 و 2 دارای کمترین پسرقت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت تعداد تشویقی مقالات، از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 94-93 می‌باشند و هیچ دانشکده‌ای در این بخش دارای پیشرفت نبوده است.
- با توجه به تعداد دانشجویان و اعضای هیأت علمی موجود و همچنین تعداد مراکز تأسیس‌شده هر دانشکده، پژوهش دانشکده‌های شماره 14 و 2 دارای کمترین پسرقت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت تعداد تصویب پروپوزال‌ها و جلسات دفاع برگزارشده، از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 می‌باشند و هیچ دانشکده‌ای در این بخش دارای پیشرفت نبوده است.
- با توجه به تعداد دانشجویان و اعضای هیأت علمی موجود و همچنین تعداد مراکز تأسیس‌شده هر دانشکده، پژوهش دانشکده‌های شماره 14 و 2 دارای کمترین پسرقت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت تعداد مجلات چاپ‌شده، از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 94-93 می‌باشند.

- با توجه به تعداد دانشجویان و اعضای هیأت علمی موجود و همچنین تعداد مراکز تأسیس شده هر دانشکده، پژوهش دانشکده شماره 11 دارای بیشترین پیشرفت و پژوهش دانشکده شماره 16 دارای کمترین پیشرفت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت تعداد کتب چاپ‌شده، از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 می‌باشند.
- با توجه به تعداد دانشجویان و اعضای هیأت علمی موجود و همچنین تعداد مراکز تأسیس شده هر دانشکده، پژوهش دانشکده شماره 2 دارای بیشترین پیشرفت و پژوهش دانشکده شماره 16 دارای کمترین پیشرفت نسبت به سایر دانشکده‌ها از بابت تعداد طرح‌های مصوب و ثبت اختراعات، از بازه زمانی نیمسال دوم سال تحصیلی 92-93 به بازه زمانی نیمسال اول سال تحصیلی 93-94 می‌باشند.
- با توجه به ورودی‌های مدل پژوهشی این تحقیق شامل سابقه تأسیس، تعداد پرسنل و تعداد رشته‌های مصوب دانشکده و همچنین خروجی‌ها شامل تعداد تشویقی مقالات، تعداد تصویب پروپوزال‌ها، جلسات دفاع از پایان‌نامه و رساله برگزارشده، تعداد مجلات چاپ‌شده، تعداد کتب چاپ‌شده و تعداد طرح‌های مصوب و اختراعات دانشکده شماره 5 دارای کمترین پیشرفت و دانشکده شماره 1 دارای بیشترین پیشرفت بوده است.

### نتیجه‌گیری

تحلیل پوششی داده‌ها در واقع روش علمی، برای محاسبه کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده، که انواع مشابهی از منابع را برای تولید انواع خروجی‌ها بکار می‌گیرد، می‌باشد. استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها علاوه بر تعیین میزان کارایی، نقاط ضعف سازمان را در شاخص‌های مختلف تعیین کرده و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی سازمان را به سوی ارتقای کارایی و بهره‌وری مشخص می‌کند که ما با تلفیق نمودن این روش ریاضی با روش تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه (MCDM)، شاخص‌های کیفی، ذهنی و شهودی را در آن لحاظ نموده و با این تکنیک یعنی تلفیق DEA و MCDM علاوه بر تعیین میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده به رتبه‌بندی آنها نیز پرداختیم.

با انجام این تحقیق نشان داده شد که برای ارزیابی دقیق یک سیستم چند مرحله‌ای می‌بایست فرآیندها را تجزیه کرد و سیستم را به صورت چند زیرسیستم متصل به هم با ورودی‌ها، داده‌های میانی و خروجی‌های مستقل یا غیرمستقل (بسته به فرآیند مورد نظر) در نظر گرفت. بدین ترتیب می‌توان واحدهای تصمیم‌گیرنده را مورد ارزیابی قرار داد و عوامل کارا و ناکارا را شناسایی کرد، لذا با توجه به مراتبی که در این تحقیق طی شد موارد زیر به عنوان پیشنهاد جهت تحقیقات آتی ارائه می‌گردد:

1. ارزیابی در روش تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از واحدهای تصمیم‌گیرنده است. اغلب به دلیل پیچیدگی نمی‌توان این اطلاعات را با قاطعیت و به صورت اعداد قطعی بیان نمود. بنابراین ضروری است تا از داده‌های بازه‌ای در تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی استفاده کرد.
2. جهت ارزیابی دقیق‌تر عملکرد می‌توان به محاسبه ورودی‌ها و خروجی‌ها به صورت فازی پرداخت.
3. این نوع روش‌شناسی ارائه شده در پژوهش حاضر می‌تواند در دیگر سازمان‌ها از قبیل بانک‌ها، بیمارستان‌ها، هتل‌ها، مدارس و ... به کار گرفته شود.



## References

- Abbot, M., & Doucouliagos, C. (2003), The Efficiency of Australian University: A Data Envelopment Analysis. *Economics of Education Review*, 22(1), 89-97.
- Aliannezhad, Z. (2014), The Performance Review to Help of DMUs Ideal and Anti-Ideal in DEA. Master's Thesis, Islamic Azad University: Science and Research Branch, (In Persian).
- Antonio, A., & Santos, M. (2008), Students and Teachers: A DEA Approach to the Relative Efficiency of Portuguese Public Universities. *IDEAS*, 13(1), 67-87.
- Chen, Y., Cook, W., & Li, D. (2009), Additive Efficiency Decomposition in Two-Stage DEA. *European Journal of Operation Research*, 196, 1170-1176.
- Chen, Y., & Zhu, J. (2004), Measuring Information Technology Sin Direct Impact on Firm Performance. *Information Technology and Management Journal*, 5(1-2), 9-22.
- Cooper, W. W., Deng, H., & Huang, Zh. Li., S. X. (2004), Chance Constrained Programming Approaches to Congestion in Stochastic Data Envelopment Analysis. *Journal of European Journal of Operational Research*, 155, 487-501.
- DaneshvarRoyendegh, B., & Frol, S. (2010), A DEA-ANP Hybrid Algorithm Approach to Evaluate a University's Performance. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 9(10), 76-86.
- Ebrahimzade Edlimi, M. (2012), The Relative Efficiency Calculate and Modeling in Two-Stage Decision Making Units. Master's Thesis, Islamic Azad University: Zahedan Branch, (In Persian).

- Farrell, M. J. (1957), The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 90-115.
- Hamze, P. (2005), The Performance Evaluation of Departments in Islamic Azad University, Science and Research Branch. Master's Thesis, Islamic Azad University: Qazvin Branch, (In Persian).
- Jahanshahloo, G. R., & Afzalinejad, M. (2006), A Ranking Method Based on a Full-Inefficient Frontier. *Applied Mathematical Modeling*, 30, 248-260.
- Jahanshahloo, GH., Alirezaei, M., Mehrabian, S. (1995), The Performance Evaluation of Efficiency in Tarbiat Moallem University of Tehran. *Development Management*, 4, 35-46, (In Persian).
- Journady, O., & Ris, C. (2005), Performance in European Higher Education: A Non-Parametric Production Frontier Approach. *Education Economics*, 13(2), 189-205.
- Kao, C., & hung, H. T. (2008), Efficiency Decomposition in Two-Stage Data Envelopment Analysis: An Application to Non-Life Insurance Companies in Taiwan. *European Journal of Operational Research*, 185(1), 418-429.
- Mousakhani, M., Vadoudi Mofid, B., & Hamidi, N. (2006), The Develop of Model for Assessing the Efficiency and Productivity Growth in Higher Education Institutions (Case study: Islamic Azad university). *Journal of Industrial Strategic Management*, 6, 34-53, (In Persian).
- Parade, J. C., Asmild, M., & Simak, P. C. (2004), Using DEA and Worst Practice Dea in Credit Risk Evaluation. *Journal of Productivity Analysis*, 21, 153-165.4.

- 
- Seiford, L., & Zhu, J. (1999), Profit Ability and Market Ability of the Top 55US Commercial Banks. *Management Science*, 45(9), 1270-1288.
- Wang, Y. M., Liu, J., & Elhag, T. M. S. (2007), An Integrated AHP-DEA Methodology for Bridge Risk Assessment. *Journal of Computer and Industrial Engineering*, 54(3), 513-525.
- Yousefpour, M. (2013), The Presentation VC-DEA Model Developed for Multistage. Master's Thesis, Islamic Azad University: Qazvin Branch, (In Persian).



«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 174 - 149

تاریخ دریافت: 95/08/22

تاریخ پذیرش: 96/06/04

## بررسی تأثیر به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در افزایش بهره‌وری کارکنان مورد مطالعه (کارکنان بانک مسکن تبریز)

مینا فرجی مرجانلو<sup>1\*</sup>

بهمن فرجی مرجانلو<sup>2</sup>

دکتر سعید صحت<sup>3</sup>

### چکیده

موضوع مقاله حاضر، بررسی تأثیر به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، در افزایش بهره‌وری کارکنان، و بهبود بهره‌وری سازمان‌ها است. روش تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی، از نظر جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی (با استفاده از پرسش نامه) و از نظر تحلیل اطلاعات، توصیفی است. جامعه آماری این پژوهش را 100 نفر از کارکنان بانک مسکن تبریز تشکیل می‌دهند. روش نمونه‌گیری تصادفی بوده و پایایی پرسش نامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت. این ضریب برای مؤلفه فناوری اطلاعات و ارتباطات (0/84)، و برای مؤلفه بهره‌وری کارکنان (0/86) می‌باشد. در این تحقیق اثر همبستگی بین متغیرهای "زیر ساخت های فناوری اطلاعات" و "فناوری اطلاعات" و "کاربرد اطلاعات"، با بهره‌وری کارکنان؛ و همچنین آزمون t بین آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده از بررسی‌های انجام شده نشانگر آن است که بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه مستقیم و معناداری وجود داشته و فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کارکنان تأثیر گذار است.

**واژه های کلیدی:** فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساختهای اطلاعات، بهره‌وری،

نقش بهره‌وری در سازمان

1. کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبائی تهران (نویسنده مسؤول) [mfm457@gmail.com](mailto:mfm457@gmail.com)

2. کارشناس ارشد سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر [bahman.faraji@aut.ac.ir](mailto:bahman.faraji@aut.ac.ir)

3. دانشیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه علامه طباطبائی تهران [sehat@atu.ac.ir](mailto:sehat@atu.ac.ir)

## مقدمه

همگام با گسترش فعالیت‌های بازرگانی، جهانی شدن و تغییرات سریع در محیط سازمان‌ها اطلاعات به عنوان عاملی استراتژیک به شمار می‌رود. تا جایی که امروزه به عنوان یک ابزار رقابتی قدرتمند در مواجهه با مشکلات محیطی و چالش‌ها و نیز استفاده مناسب از فرصت‌ها محسوب می‌شود. در این راستا برقراری یک سیستم اطلاعاتی مناسب با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در جهت جمع‌آوری، پردازش و نگهداری اطلاعات، امری حیاتی است (توربان<sup>1</sup>، 20، 2012).

اگرچه فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از رایانه هرگز نتوانسته جایگزین نیروی انسانی در تصمیم‌گیری شود، ولی از قدرت آن نیز در کمک به کارکنان و مدیران جهت تصمیم‌گیری درست با استفاده از اطلاعات دقیق و سرعت بخشیدن به کارها نمی‌توان صرف نظر کرد (شاهنگیان، احمد<sup>2</sup>، 25، 1384).

امروزه اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور افزایش سرعت و دقت فعالیت‌های مختلف سازمان‌ها و ارتباط اجزای مختلف آن با یکدیگر و در نتیجه بالا بردن بهره‌وری آن‌ها به روشنی مشخص شده است. با پیشرفت روز افزون فناوری اطلاعات و به خصوص صنعت نرم افزار، بخش عمده‌ای از مباحث مرتبط با سیستم‌ها و روش‌های انجام کار متحول گردیده است (برین جلفسن<sup>3</sup>، 23، 2000).

در سالهای اخیر سرمایه‌گذاری‌های سنگینی در کشور برای تجهیز سازمان‌ها به امکانات فناوری اطلاعات از جمله سخت‌افزارهای کامپیوتری، برنامه کامپیوتری فنی و مدیریتی، توسعه شبکه‌های داخلی و اتصال به شبکه‌های جهانی انجام شده است. این مساله موجب افزایش ورودیهای سازمان‌ها شده و انتظار می‌رود که موجب افزایش خروجی، و در نتیجه افزایش بهره‌وری سازمان نیز بگردد (مانسل<sup>4</sup>، 35، 2009).

امروزه در سازمان‌ها با تنوع وسیعی از سیستم‌های وابسته به IT مواجه هستیم که هر کدام بر حوزه و بخش خاصی از فرآیند تجاری، اداری و خدماتی متمرکز شده و ابزاری قدرتمند برای مدیریت فراهم کرده‌اند. فناوری اطلاعات همان مطالعه، طراحی،

1. Turban, E. Fram, (2012), 20

2. Shahangiyani Ahmad, p(25), 1384

3. Brynjolfsson & etal, p(23), 2000

4. Mansell, R. p(35), 2009

گسترش، اجرا و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر کامپیوترها و به خصوص کاربردهای نرم افزاری و سخت افزاری کامپیوتر است که توسط آن داده‌های کاربردی به هر صورت گردآوری می‌شود. مارتینز فناوری اطلاعات را در 6 دسته وسیع مطابق با اهدافی که به کار گرفته می‌شود دسته بندی کرده است، که عبارتند از: فناوری اطلاعات در (امور اداری، ارتباطات، پشتیبانی، تصمیم گیری، برنامه‌ریزی تولید، طراحی محصول و عملیات کنترل تولید). بهبود بهره‌وری یک فرهنگ و نگرش به کل زندگی است که جنبه‌های مختلفی را در بر گرفته و منشا بسیاری از تغییرات و تحولات اساسی است (هیت و همکاران<sup>1</sup>، 29-30، 2009). اکنون افزایش بهره‌وری و حفظ آن، یکی از مهم‌ترین اهدافی است که مدیران سازمان‌ها به آن می‌پردازند. در عصر حاضر سازمان‌ها با استفاده از مهمترین منبع و اصلی ترین سرمایه یعنی اطلاعات دست به فعالیت زده و در جهت اهداف استراتژیکی گام برمی‌دارند. بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی و فناوریهای نوین بخصوص فناوری اطلاعات (IT) در سازمان‌ها و جوامع، مهمترین ابزار برای رسیدن به بهبود بهره‌وری بوده و باعث شتاب بخشی به حرکت در این مسیر می‌باشد. لذا کاربرد و استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی (IS) در یک سازمان و ایجاد بستر مناسب جهت پیاده سازی آن، ابزار مطلوبی برای افزایش سطح بهره‌وری آن سازمان بوده، و کاربرد نادرست آن می‌تواند مشکلاتی را به سازمان تحمیل کرده و به کاهش بهره‌وری رهنمون گردد (لیچنتنبرگ، فرانک<sup>2</sup>، 201، 2011). بنابراین، با در نظر گرفتن اهمیت و ضرورت بهره‌وری کارکنان و نقش حیاتی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر این موضوع در حوزه خدمات به‌ویژه در بانک‌ها بر آن شدیم تا در این مقاله به بررسی تأثیر به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در افزایش بهره‌وری کارکنان بپردازیم. در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها به طور مفصل به میزان تأثیر و رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل پرداخته شده است. فناوری اطلاعات<sup>3</sup>، گونه‌ای از فناوری است، که امکانات لازم را برای جمع‌آوری، انباشت، پردازش و توزیع اطلاعات فراهم می‌آورد (دسترنج، حکمت‌اله<sup>4</sup>، 48، 1387). ضرورت فناوری در رسیدن به اهداف

2. Hitt, & etal, p(29-30); (2009)

3. Lichtenberg, Fank R. p(201), 2011

3. information technology

4. Dastranj Hekmatallah, P(48), 1387

هر سازمانی در عصر ارتباطات انکارناپذیر است، سازمان‌های مختلف بر مبنای ماهیت و اهداف خود باید به گونه‌ای از این ابزار کمک بگیرند که هر چه سریع‌تر به اهدافشان دست یابند. ازسویی دیگر سرعت تغییر و تحولات، به کارگیری این ابزار را برای ادامه بقای سازمان ضروری ساخته، به عبارتی دیگر سازمان‌های امروزی مجبورند فناوری اطلاعات را به کار گیرند، در غیر این صورت از عرصه‌ی فعالیت‌ها در محیطی که شتاب تغییر و تحول‌ها در آن فزاینده است، حذف خواهد شد. (سعادت‌مندی، هادی<sup>1</sup>، 29، 1383).

فناوری اطلاعات مفهومی بین رشته‌ای، بلکه فرارشته‌ای است که از فناوری‌های مختلف سخت افزاری، نرم افزاری و مغز افزاری سود می‌جوید تا محصول یا خدمت جدیدی تولید نماید. بر این اساس در معرفی فناوری اطلاعات گوناگونی‌هایی مشاهده می‌شود (اسلایت، استیو<sup>2</sup>، 30، 1381). در فن آوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) تاکید و محوریت امر بر جنبه ارتباطی می‌باشد، به گونه‌ای که ارتباطات به منزله یک «باید» مطرح بوده و بدون وجود آن، فن آوری اطلاعات امکان ارائه خدمات را دارا نمی‌باشد. فن آوری اطلاعات و ارتباطات، واژه‌ای است که به هر نوع دستگاه ارتباطی و یا برنامه نظیر: رادیو، تلویزیون، تلفن‌های سلولی، رایانه، نرم افزار، سخت افزارهای شبکه، سیستم مخابراتی و نظایر آن اطلاق می‌گردد که خدمات و برنامه‌های متعددی به آنان مرتبط می‌شود (زرگر، محمود<sup>3</sup>، 14، 1382).

صاحب نظران مدیریت و سازمان، فناوری اطلاعات را مجموعه‌ای از ابزار می‌دانند که می‌توانند مشتریان یک سازمان را با اطلاعات دقیق در زمان خودش به یک تصمیم‌گیری برسانند و بالاخره متخصصان علوم کیفی، فناوری اطلاعات را مجموعه فناوری‌هایی می‌دانند که نه تنها باعث صرفه جویی در منابع مختلف زمانی و مکانی شده، بلکه باعث بهبود فرایندها و افزایش کیفیت کارها نیز می‌شود. همان طور که مشاهده شد، در رشته‌های مختلف، برداشت‌های متفاوتی از فناوری اطلاعات وجود دارد. این امر سبب ارائه تعریف‌های مختلف از این مفهوم شده است (قلی‌پور، رحمت‌اله<sup>4</sup>، 41، 1387). فناوری اطلاعات برای توصیف نوعی از فناوری به کار می‌رود که ما را در

3. Saadatmandi Hadi, P(29), 1383

2. Slite Stive, P(30), 1381

5. Zargar, Mahmood. P(14), 1382

4. Gholipour, Rahmatallah, P(4), 1387

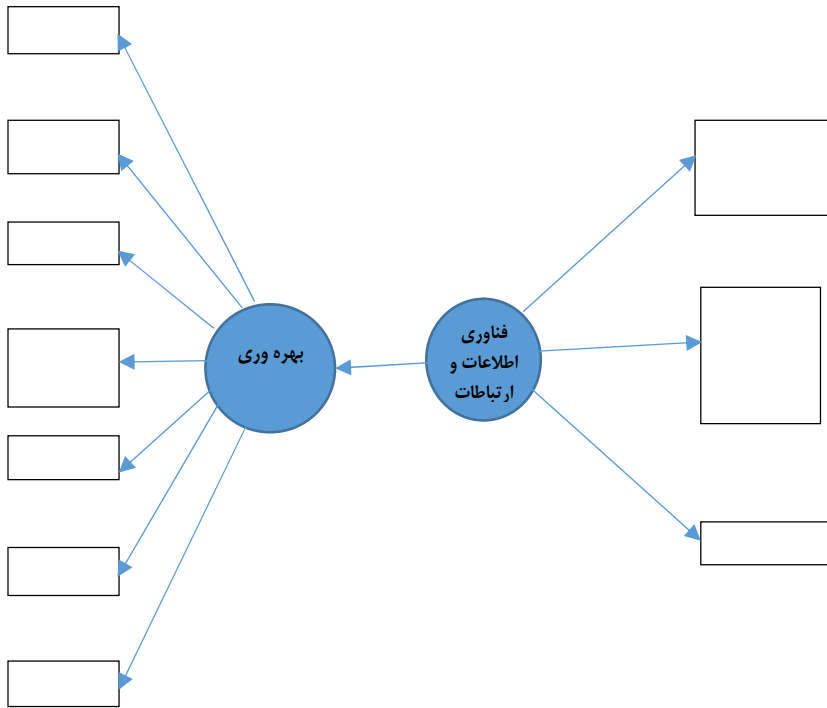


ضبط، ذخیره سازی، پردازش، بازیابی، انتقال و دریافت اطلاعات یاری می‌رساند. این اصطلاح، فناوری‌های نوین مانند رایانه، انتقال از طریق فکس، میکروگراف‌ها و ارتباط از راه دور را در بر می‌گیرد (دیانا هولمز و کیت<sup>1</sup>، 18، 2004).

هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر به کارگیری ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در افزایش بهره‌وری کارکنان می باشد.

### مدل مفهومی تحقیق

با در نظر گرفتن هدف تحقیق که عبارت است از تعیین میزان تاثیر ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری، مدلی مفهومی برای تحقیق در نظر گرفته شده، که در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل شماره 1: مدل تحقیق

## ابزار و روش

باتوجه به این که هدف از انجام این تحقیق ارزیابی نقش ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کارمندان است و نتایج آن در سازمان‌های دیگر قابل استفاده است، لذا می‌توان عنوان کرد که این تحقیق از لحاظ هدف، یک تحقیق کاربردی است و از آنجایی که در این تحقیق از روش‌های مطالعه‌ی کتابخانه‌ای و نیز روش‌های میدانی نظیر پرسش‌نامه، استفاده شده است در نتیجه می‌توان گفت که تحقیق حاضر براساس ماهیت و روش یک تحقیق توصیفی است. همچنین از جنبه زمانی، مقطعی، و از نگاه نوع داده‌ها، پژوهشی کمی است. متغیر مستقل این تحقیق فناوری اطلاعات و ارتباطات با ابعاد (زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، فناوری اطلاعات، کاربرد اطلاعات) متغیر وابسته

بهره‌وری کارمندان شامل ابعاد: توانایی، وضوح، کمک یا حمایت سازمانی، مشوق ارزیابی یا بازخورد و آموزش عملکرد، اعتبار، محیط می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات راجع به ادبیات تحقیق از روش کتابخانه‌ای (مطالعه کتب و مقالات و سایت‌های اینترنتی) و برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شده است. در ضمن برخی مشخصات فردی شامل جنسیت و سطح تحصیلات نیز جمع‌آوری شد. روایی پرسش‌نامه با نظر اساتید محترم با توجه به تناسب محتوایی سوالات با اهداف پژوهش و فرضیه‌های آن مورد تایید قرار گرفت و برای سنجش پایایی پرسش‌نامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است، که این ضریب برای مؤلفه فناوری اطلاعات (0/87) و برای مؤلفه بهره‌وری کارکنان (0/89) می‌باشد. پرسش‌نامه تحقیق شامل 31 سوال بوده که به منظور سنجش متغیر ابزار بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات از پرسش‌نامه استاندارد نیومن و برای سنجش متغیر بهره‌وری از پرسش‌نامه استاندارد هرسی و گلد اسمیت استفاده شده است. تمامی سوالات با طیف 5 گزینه ایی لیکرت اندازه‌گیری شده است و همچنین داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون همبستگی پیرسون، آزمون t، آزمون کالموگروف - اسمیرنوف و تحلیل واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

بهره‌وری: در عصر حاضر بهره‌وری را یک روش، مفهوم و نگرش درباره کار و زندگی نامیده، و در واقع به آن به شکل یک فرهنگ و یک جهان بینی می‌نگرند، بهره‌وری در همه شئون، کار و زندگی فردی، اجتماعی می‌تواند دخیل بوده، و شاخص تعیین کننده در درآمد سرانه هر کشور است، و برای افزایش بهره‌وری ملی هر کشور باید درآمد سرانه آن کشور افزایش یابد. می‌توان گفت برای نخستین بار لغت بهره‌وری توسط فردی به نام "کوئیز نی" <sup>1</sup> در سال 1766 میلادی بکار برده شد. بیش از یک قرن بعد یعنی در سال 1883 فردی به اسم "لیتره" <sup>2</sup> بهره‌وری را قدرت و توانایی تولید کردن تعریف کرد. بایستی توجه داشت که واژه بهره‌وری با گذشت زمان گسترش یافته است. دفتر بین المللی کار (ILO) <sup>3</sup> بهره‌وری را رابطه بازده تولید با یکی از عوامل آن می‌داند. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) <sup>4</sup> بهره‌وری را مساوی با نسبت خروجی به

---

1. Quesnay

2. Littre

3. International Labor Organization

4. Organization of Economic Cooperation Development

یکی از عوامل تولید دانسته است و آژانس بهره‌وری اروپا (EPA)<sup>1</sup> ضمن اینکه از بهره‌وری به عنوان یک دیدگاه فکری یاد می‌کند و هدف آن را تلاش در جهت بهبود وضعیت موجود می‌داند، درجه استفاده موثر از هر یک از عوامل تولید را به عنوان تعریف بهره‌وری می‌پذیرد. نیروی انسانی موثر، عامل اصلی تداوم موفقیت و تداوم اهداف سازمانی است. بهره‌وری در سطح کارکنان به تجزیه و تحلیل، اندازه‌گیری و بهبود بهره‌وری منابع انسانی اختصاص دارد. بهره‌وری موضوعی بوده که از ابتدای تاریخ بشر و در کلیه نظامهای اقتصادی و سیاسی مطرح بوده است اما تحقیق درباره چگونگی افزایش بهره‌وری به طور سیستماتیک و در چارچوب مباحث علمی تحلیلی از حدود 230 سال پیش به این طرف به طور جدی مورد توجه اندیشمندان قرار گرفته است و اولین بار توسط "فرانسوا کنه"<sup>2</sup> برای بخش کشاورزی به کار رفت بهره‌وری مقوله‌ای فراگیر و جامع است که در سطوح مختلف هر جامعه ایی مطرح است ارتقای بهره‌وری امری است که باید در همه سطوح اعم از فرد، خانواده، سازمان‌ها و کشور مورد توجه قرار گیرد. از اوایل دهه 1970 بهره‌وری یکی از موضوعاتی بوده است که در سطح سازمان‌ها و در سطح کشورها توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است. در نظر سنجی که از مدیران صنایع آمریکا انجام شده است بیش از 90 درصد مدیران بر این باور بوده‌اند که ارتقای بهره‌وری یکی از دو یا سه موضوع مهمی است که کشور با آن رو به روست (خاکی، غلامرضا<sup>3</sup>، 55-51، 1383).

در عملیاتی سازی بهره‌وری باید گفت در زمینه این پژوهش علاوه بر مدل "ACHIEVE"<sup>4</sup> از "هرسی و گلد سمیت"<sup>5</sup>، مدل‌های دیگری نیز وجود دارد. مدل دسلر<sup>6</sup> (1980) عوامل موثر بر عملکرد و بهره‌وری نیروی انسانی و "دوبرین"<sup>7</sup> (1988) توانایی و انگیزه را به عنوان مهمترین عوامل موثر بر بهره‌وری کارکنان می‌داند، "کامینگ و شوآب"<sup>8</sup> (1973) در بررسی عوامل موثر بر عملکرد و بهره‌وری نیروی انسانی، "ویک

---

1. European Productivity Agency

2. Francois quesnay

3. Khaki, golamreza. P(51-55), (1383)

4. ACHIEVE

5. Hersey & Goldsmith

6. Dessler

7. Dubrin

8. Comings & Schwab

هیو<sup>1</sup> (1988) در روشن بودن هدف و پذیرش آن از سوی کارکنان به عنوان عوامل موثر بر عملکرد، "هرسی و بلانچارد"<sup>2</sup> (1993) در الگوی ماهواره‌ای، "میوری اینسورث"<sup>3</sup> و "انویل اسمیت"<sup>4</sup> در بهبود عملکرد و نیروی انسانی به شمار میروند (تورانی، یزدانی میلا جردی، 1388). هرسی و گلدسمیت هفت متغیر موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی را از میان بقیه برگزیدند و با ترکیب حرف اول هر یک از متغیرها واژه هفت حرفی ACHIEVE را جهت به خاطر سپردن مطرح کردند که در برگزیده توانایی<sup>5</sup>، شفافیت<sup>6</sup>، کمک<sup>7</sup> (حمایت سازمانی)، انگیزه<sup>8</sup> (تمایل)، ارزیابی<sup>9</sup>، اعتبار<sup>10</sup>، محیط<sup>11</sup> (سازگاری محیطی) است. به علت جامع بودن و انطباق بیشتر عناصر و مؤلفه‌های مدل "ACHIEVE" نسبت به دیگر مدلها و نیز ارتباط بیشتر این مدل با موضوع پژوهش از این مدل در این پژوهش استفاده می‌کنیم (بابایان علی و همکاران<sup>12</sup>، 29، 1393).

### مؤلفه‌های بهره‌وری

1- توانایی: در مدل ACHIEVE اصطلاح توانایی به دانش و مهارت های پیروان گفته می‌شود (البته توانایی در به انجام رساندن موفقیت آمیز یک تکلیف). لازم است به یاد داشته باشیم که شایستگی افراد عمومیت ندارد. اجزای کلیدی توانایی عبارتند از: دانش مربوط به تکلیف (کارآموزی رسمی و غیررسمی که کامل کردن تکلیف خاصی را تسهیل می‌کند). تجربه مربوط به تکلیف (تجربه کاری قبلی که به تکمیل موفقیت آمیز تکلیف کمک می‌کند) و قابلیت‌های مربوط به تکلیف (توانایی بالقوه و یا صفات متمایزهایی که اتمام موفقیت آمیز را تقویت می‌کند). (مدیر باید در تحلیل عملکرد پیرو پرسد، آیا این شخص دانش و مهارت‌های لازم را برای تکمیل کردن موفقیت آمیز این تکلیف را دارد یا خیر؟).

1. Vecchio

2. Heresy & Blanchard

3. Murray Ainsworth

4. Neville smith

5. Ability

6. Clarity

7. Help

8. Incentive

9. Evaluation

10. Validity

11. Environment

12. Babaiyan Ali & etal, p(29), 1393

- 2- وضوح: این اصطلاح به درک و پذیرش نحوه کار و محل و چگونگی انجام کار اطلاق می‌شود برای آن که پیروان درک کاملی از مشکل داشته باشند باید مقاصد و اهداف عمده، نحوه رسیدن به این مقاصد و اهداف (چه اهدافی در چه زمانی بیشترین اهمیت را دارند) برایشان کاملاً صریح و روشن باشد.
- 3- کمک یا حمایت سازمانی: این اصطلاح به حمایتی گفته می‌شود که پیرو برای تکمیل اثربخشی کار به آن نیاز دارد. برخی از عوامل حمایت سازمانی عبارتند از: بودجه، وسایل و تسهیلاتی که برای کامل کردن تکلیف لازم است، حمایت لازم از جانب دوایر دیگر، در دسترس بودن فرآورده و کیفیت آن و ذخیره کافی از منابع انسانی (هرسی و بلانچارد<sup>1</sup>، 2006، 45).
- 4- مشوق: اصطلاح مشوق به انگیزه مربوط به تکلیف پیروان یا انگیزش برای کامل کردن تکلیف خاص مورد تحلیل به گونه‌ای موفقیت آمیز اطلاق می‌شود. در ارزیابی انگیزه نباید فراموش کنیم که انگیزه بسیاری از مردم در مورد تکمیل تکالیفی بیشتر است که پاداشهای درونی یا بیرونی در پی دارند.
- 5- ارزیابی یا بازخورد و آموزش عملکرد: ارزیابی به بازخور روزانه عملکرد و دوره‌های گاه به گاه گفته می‌شود. روند بازخورد مناسب به پیروان اجازه می‌دهد پیوسته از چند و چون انجام کار مطلع باشند. اگر اشخاص از مشکلات عملکرد خود آگاه نباشند، انتظار بهبود عملکرد انتظاری غیر واقع بینانه‌ای است مردم پیش از آن که مورد ارزیابی دوره‌ای رسمی، قرار بگیرند، باید از نتایج ارزیابی‌های مرتب غیررسمی درباره خود مطلع باشند. دلیل بسیاری از مشکلات عملکرد، فقدان آموزش لازم و بازخورد عملکرد است.
- 6- اعتبار: بازخورد اعتبار به تناسب بودن و حقوقی بودن تصمیم‌های مدیر در خصوص منابع انسانی اطلاق می‌شود. مدیران باید مطمئن شوند که تصمیم‌های اخذ شده در مورد مردم از لحاظ حقوقی، دادگاهی و خط مشی‌های شرکت‌ها مناسب است.
- 7- محیط: اصطلاح محیط به آن دسته از عوامل خارجی گفته می‌شود که می‌توانند حتی با وجود داشتن عوامل توانایی، وضوح، حمایت و انگیزه لازم برای شغل،

---

1. Hersey Paul and Kent Blanchard, p(45), 2006

باز هم بر عملکرد تأثیر گذارند. عناصر کلیدی عوامل محیطی عبارتند از: رقابت، تغییر شرایط بازار، آیین نامه های دولتی، تدارکات و اموری از این قبیل (17). در بیمارستان های مورد مطالعه ارتباط معناداری بین رفتار شهروندی سازمانی و بهره‌وری کارکنان وجود داشته است. میزان ضریب همبستگی بین دو متغیر نشان دهنده ارتباط قوی و مثبت بین دو مؤلفه مورد مطالعه در این بیمارستانها بوده است. همچنین به منظور بررسی تأثیر متغیر رفتار شهروندی سازمانی بر بهره‌وری کارکنان در بیمارستانهای منتخب، بین دو متغیر رفتار شهروندی سازمانی و بهره‌وری کارکنان از آزمون رگرسیون استفاده شده است که بر این اساس در بیمارستانهای مورد مطالعه با افزایش و بهبود رفتار شهروندی سازمانی، میزان بهره‌وری نیز بهبود یافته است (هرسی و گلداسمیت<sup>1</sup>، 38، 2011).

### نقش بهره‌وری در سازمانها

بهره‌وری ترکیبی است دقیق و استفاده ای است بهینه از نیروی انسانی و منابع مادی موجود، اگر چه عملکرد به طریقی بهره‌وری را تعیین می‌کند، اما این دو، یکی نیست. عملکرد نشان می‌دهد که تا چه حد به هدف نزدیک شده ایم یعنی کمیت و کیفیت بازده به دست آمده را بیان می‌کند (کرامر و همکاران<sup>2</sup>، 257، 2007).

بهره‌وری به عبارت ساده یعنی، نسبت ستاده به داده که بصورت کسر نشان داده می‌شود. اما بهره‌وری در سازمان فرایند سلسله اقدامها و فعالیت های هماهنگ و برنامه ریزی شده بمنظور بهبود وضعیت موجود برنامه‌ها و استفاده بهتر و اثر بخش‌تر از استعدادها، امکانات و تجهیزات فضاها و اماکن است. این اقدامها و فعالیت‌ها در قالب برنامه هایی مدرن طراحی و اجرا می‌شوند (دوان و همکاران<sup>3</sup>، 458، 2012).

کارایی و اثر بخشی دو مؤلفه مهم بهره‌وری هستند. در کارایی چگونگی و نوع برنامه‌ها و فعالیت‌ها و صحیح انجام دادن آنها مطرح است. در کارایی استفاده بهینه از همه منابع و عوامل در دست یابی به اهداف مطلوب، یعنی مطلوبیت در تخصیص منابع مورد توجه است. چلادوریا (1999) گزارش داد یک سازمان زمانی کارایی دارد

1. Hersey, H & Goldsmith, M, p(38), 2011

2. Kraemer & etal, p(257), 2007

3. Dewan & etal, p(458), 2012

که میزان خدماتی که به کارکنان و مشتریان خود ارائه می‌دهد بیش از مجموعه تعداد نیروی انسانی، میزان سرمایه، وسایل و تجهیزات و دیگر وسایل بکار گرفته شده باشد. در اثر بخشی برنامه‌های سازمانی فعالیت‌های مقید و موثر انتخاب می‌شود که دستیابی به اهداف مصوب ممکن می‌شود (تورانی، حیدر؛ یزدانی میلا جردی<sup>1</sup>، محبوبه، 66، 1383).

### توصیف داده‌ها

به منظور آشنایی بیشتر با ماهیت متغیرهای پژوهشی لازم است قبل از تحلیل داده‌ها به توصیف آن‌ها پرداخته شود. در زیر توزیع فراوانی و درصد نمونه به تفکیک جنسیت و مقطع تحصیلی کارمندان ارائه شده است.

جدول شماره 1: توزیع فراوانی نمونه پژوهش براساس جنسیت

فراوانی درصدی	فراوانی	شاخص آماری جنسیت
25	20	زن
75	80	مرد

جدول شماره 2: توزیع فراوانی نمونه پژوهش براساس مقطع تحصیلی

درصد فراوانی تراکمی	درصد فراوانی	فراوانی	شاخص آماری مقطع تحصیلی
10	10	10	کاردانی
70	60	60	کارشناسی
100	30	30	کارشناسی ارشد

1. Tourani & yazdani milajerdi, p(66),1383



اکثر کارمندان در مقطع کارشناسی می‌باشند و تنها 10 درصد در مقطع کاردانی و 30 درصد در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشند. در ادامه به آمار استنباطی پژوهش پرداخته می‌شود.

جدول شماره 3: آزمون آلفای کرونباخ برای متغیرهای تحقیق

متغیر	میزان آلفای کرونباخ	ابعاد	میزان آلفای کرونباخ
ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات	0/84	زیرساخت فناوری اطلاعات	0/786
	0/84	فناوری اطلاعات (نرم افزار، سخت افزار، پایگاه داده)	0/832
	0/84	کاربرد اطلاعات	0/791
بهره‌وری	0/86	توانایی	0/734
	0/86	وضوح	0/739
	0/86	حمایت	0/706
	0/86	مشوق	0/818
	0/86	بازخورد	0/820
	0/86	اعتبار	0/740
	0/86	محیط	0/720

با توجه به جدول 3 مقدار آلفای کرونباخ به دست آمده برای تمامی متغیرهای پژوهش از 0,7 بیشتر است و گویای مطلوب بودن ابزار گردآوری داده‌ها می‌باشد و می‌توان گفت متغیرهای تحقیق از پایایی قابل قبولی برخوردارند. روایی محتوای پرسش‌نامه نیز بر اساس نظر اساتید محترم مورد تایید قرار گرفت. قبل از وارد شدن به مرحله آزمون فرضیه‌ها لازم است تا از وضعیت نرمال بودن داده‌ها اطلاع حاصل شود. تا بر اساس نرمال بودن یا نبودن آنها، آزمون صورت گیرد. برای این کار از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است. در این آزمون اگر سطح معنی‌داری به دست آمده از اجرای آزمون، بزرگتر از مقدار خطا یعنی  $\alpha=5\%$  باشد نشان دهنده این است که داده‌ها نرمال هستند. نتایج این آزمون در جدول 3 به شرح زیر آمده است.

جدول شماره 4: مقادیر میانگین و انحراف استاندارد آزمون فناوری اطلاعات و ارتباطات و آزمون بهره‌وری کارکنان

انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	میانگین	بیشترین کسب شده	کمترین کسب شده	فراوانی	شاخص‌های آماری گروهها
4,84	0,46	81,89	91	71	108	آزمون فناوری اطلاعات و ارتباطات
3,84	0,37	81,65	91	71	108	آزمون بهره‌وری کارکنان

### آزمون همبستگی پیرسون

برای انجام آزمون همبستگی پیرسون نرمال بودن توزیع نمونه‌گیری باید بررسی گردد. چون مقدار خطای استاندارد میانگین در نمونه‌گیری این تحقیق با توجه به جدول شماره 4 در بالا برای آزمون فناوری اطلاعات و ارتباطات مقدار 0/46 و برای آزمون بهره‌وری کارکنان مقدار 0/37 می‌باشد و برای ضریب آزمون کالموگروف-اسمیرنوف طبق جدول 5 مقدار  $p$  در هر دو آزمون بیشتر از 0/5 می‌باشد. (آزمون فناوری اطلاعات و ارتباطات،  $p=0.45$  و آزمون بهره‌وری کارکنان  $p = 0.09$ ) می‌توان نتیجه گرفت توزیع داده‌ها نرمال بوده است.

جدول شماره 5: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای متغیرهای تحقیق

متغیر	sig	ابعاد	sig
فناوری اطلاعات و ارتباطات	0/150	زیرساخت فناوری اطلاعات	0/079
		کاربرد اطلاعات	0/064
		فناوری اطلاعات (نرم افزار، سخت افزار، پایگاه داده)	0/093
بهره‌وری کارکنان		0/374	

با توجه به اینکه سطح معناداری برای متغیرها بزرگتر از 0/05 است، پس نتیجه می‌گیریم که داده‌های جمع‌آوری شده برای متغیرهای تحقیق نرمال است.

### ضریب همبستگی بین متغیر مستقل با متغیرهای وابسته

در اینجا باید اشاره کرد معمولا در نتیجه گیری از چنین آزمون هایی که در آن‌ها رابطه بین دو متغیر مورد بررسی قرار می‌گیرد، چنانچه ضریب همبستگی بین دو متغیر کمتر از 0/25 به دست آید، رابطه بین دو متغیر ضعیف ارزیابی می‌شود و چنانچه مقدار این ضریب در دامنه‌ی 0/6 - 0/25 قرار گیرد این رابطه متوسط و در صورتی که این رابطه بیش از 0/6 باشد به این معنا است که رابطه قوی بین دو متغیر وجود دارد. و از آنجائیکه داده‌ها نرمال می‌باشند از ضریب همبستگی پیرسون برای آزمون فرضیه‌ها استفاده می‌شود.

جدول شماره 6. ضریب همبستگی بین متغیر مستقل با متغیرهای وابسته

متغیرهای پژوهش	بهره‌وری کارکنان
فناوری اطلاعات و ارتباطات	0/740
زیرساخت فناوری اطلاعات	0/189
کاربرد اطلاعات	0/064
فناوری اطلاعات	0/693

همانگونه که جدول 6 نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین زیرساخت فناوری اطلاعات و کاربرد اطلاعات با بهره‌وری کارکنان کمتر از 0/6 می‌باشد بنابراین رابطه بین دو متغیر مذکور با بهره‌وری کارکنان متوسط می‌باشد. اما با توجه به این ضریب همبستگی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری اطلاعات با بهره‌وری کارکنان بیش از 0/6 است رابطه قوی بین دو مؤلفه مذکور با بهره‌وری کارکنان وجود دارد.

### فرضیه‌ی اصلی

- فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کارکنان تاثیر می‌گذارد.

### فرضیه‌های فرعی

- زیرساخت فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کارکنان تاثیر می‌گذارد.
- کاربرد اطلاعات بر بهره‌وری کارکنان تاثیر می‌گذارد.
- فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کارکنان تاثیر می‌گذارد.

جدول شماره 7. ضرایب مسیر، آماره t و ضریب تعیین، ضریب همبستگی

متغیر	ضریب مسیر (b)	آماره t	ضریب تعیین کل R <sup>2</sup>	ضریب همبستگی	sig
فناوری اطلاعات و ارتباطات	0/79	**1/334	0/547	0/740	0/001
زیرساخت فناوری اطلاعات	0/68	**4/94	0/035	0/189	0/055
کاربرد اطلاعات	0/66	**6/10	0/004	0/064	0/075
فناوری اطلاعات	0/85	**1/665	0/480	0/693	0/001

### آزمون فرضیه‌های تحقیق

#### فرضیه اصلی:

بین ICT و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار وجود دارد.

جدول شماره 8: ضریب همبستگی پیرسون بین دو آزمون بهره‌وری کارکنان و ICT

Sig	ضریب همبستگی پیرسون	فراوانی	انحراف استاندارد	میانگین	
0/001	0/74	108	3/84	81/65	آزمون بهره‌وری کارکنان
		108	4/84	81/89	آزمون ICT

با توجه به جدول شماره 8، ضریب همبستگی پیرسون آزمون بهره‌وری کارکنان با میانگین 81/65 و انحراف استاندارد 3/84 با آزمون ICT با میانگین 81/89 و انحراف استاندارد 4/84، مقدار 0/74 با Sig دو دامنه 0/001 می‌باشد. به دلیل اینکه Sig کوچکتر از 0/01 و با توجه به مقدار ضریب همبستگی پیرسون (0/74) رابطه معنادار و مستقیم می‌باشد و فرض اصلی تحقیق رد نمی‌شود. یعنی بین ICT و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار و مثبت و مستقیمی وجود دارد. با توجه به ضریب مسیر 0/79 و همچنین آماره t با مقدار 1/334 می‌توان گفت، ICT در سطح اطمینان 99 درصد بر بهره‌وری کارکنان تاثیر معنادار و مثبتی دارد؛ بنابراین فرضیه اصلی پژوهش معنادار بوده و تأیید می‌شود. مقدار ضریب تعیین چندگانه (R<sup>2</sup>) برابر 0/547 شده است. این ضریب توانایی پیش بینی متغیر وابسته توسط متغیر مستقل را بررسی می‌کند. بر این اساس متغیر ICT روی هم رفته توانسته است، 74 درصد از تغییرات بهره‌وری کارکنان را پیش بینی کند.

### فرضیه‌های فرعی

فرضیه اول: بین زیرساخت فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار وجود دارد.

جدول شماره 9: ضریب همبستگی پیرسون بین آزمون بهره‌وری کارکنان و زیر ساخت فناوری اطلاعات

Sig	ضریب همبستگی پیرسون	فراوانی	انحراف استاندارد	میانگین	
0/055	0/189	108	3/84	81/65	آزمون بهره‌وری کارکنان
		108	1/78	21/19	زیرساخت فناوری اطلاعات

با توجه به جدول شماره 9، ضریب همبستگی پیرسون آزمون بهره‌وری کارکنان با میانگین 81/65 و انحراف استاندارد 3/84 با بعد زیرساخت فناوری اطلاعات با میانگین 21/19 و انحراف استاندارد 1/78، مقدار (0/189) با Sig دو دامنه 0/055 می‌باشد و بدلیل بزرگتر بودن Sig از 0/01 فرض تحقیق مورد پذیرش واقع نمی‌شود. یعنی رابطه معناداری بین زیرساخت فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان وجود ندارد. با توجه به ضریب مسیر 0/68 و همچنین آماره t با مقدار 4/94 می‌توان گفت، زیرساخت فناوری اطلاعات در سطح اطمینان 99 درصد بر بهره‌وری کارکنان تأثیر معنادار نداشته؛ بنابراین فرضیه اصلی پژوهش معنادار نبوده و تأیید نمی‌شود. مقدار ضریب تعیین چندگانه ( $R^2$ ) برابر 0/035 شده است. این ضریب توانایی پیش بینی متغیر وابسته توسط متغیر مستقل را بررسی می‌کند. بر این اساس متغیر زیرساخت فناوری اطلاعات روی هم رفته توانسته است 3/5 درصد از تغییرات بهره‌وری کارکنان را پیش بینی کند.

فرضیه دوم: بین کاربرد اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار وجود دارد.

جدول شماره 10: ضریب همبستگی پیرسون بین آزمون بهره‌وری کارکنان و کاربردهای فناوری اطلاعات

Sig	ضریب همبستگی پیرسون	فراوانی	انحراف استاندارد	میانگین	
0/075		108	3/84	81/65	آزمون بهره‌وری کارکنان
	0/064	108	1/77	17/70	کاربرد اطلاعات

با توجه به جدول شماره 10، ضریب همبستگی پیرسون آزمون بهره‌وری کارکنان با میانگین 81/65 و انحراف استاندارد 3/84 با کاربردهای فناوری اطلاعات با میانگین 17/70 و انحراف استاندارد 1/77، مقدار 0/064 با Sig دو دامنه 0/075 می‌باشد، که با توجه به بزرگتر بودن Sig از 0/01 فرض تحقیق رد می‌شود. یعنی بین کاربردهای فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معناداری وجود ندارد. با توجه به ضریب مسیر 0/66 و همچنین آماره t با مقدار 6/10 می‌توان گفت، کاربرد اطلاعات در سطح اطمینان 99 درصد بر بهره‌وری کارکنان تاثیر معنادار نداشته؛ بنابراین فرضیه اصلی پژوهش معنادار نبوده و تأیید نمی‌شود. مقدار ضریب تعیین چندگانه ( $R^2$ ) برابر 0/004 شده است. این ضریب توانایی پیش بینی متغیر وابسته توسط متغیر مستقل را بررسی می‌کند. بر این اساس متغیر کاربرد اطلاعات روی هم رفته توانسته است 0/4 درصد از تغییرات بهره‌وری کارکنان را پیش بینی کنند.

فرضیه سوم: بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار وجود دارد.

جدول شماره 10: ضریب همبستگی پیرسون بین آزمون بهره‌وری کارکنان و فناوری اطلاعات

Sig	ضریب همبستگی پیرسون	فراوانی	انحراف استاندارد	میانگین	
0,001	0,693	108	3,84	81,65	آزمون بهره‌وری کارکنان
		108	2,28	17,55	فناوری اطلاعات

با توجه به جدول شماره 10، ضریب همبستگی پیرسون آزمون بهره‌وری کارکنان با میانگین 81/65 و انحراف استاندارد 3/84 با بعد فناوری اطلاعات از آزمون فناوری اطلاعات و ارتباطات با میانگین 17/55 و انحراف استاندارد 2/28، مقدار 0/693 با Sig دو دامنه 0/001 می‌باشد، که با توجه به اینکه Sig کوچکتر از 0/01 و با توجه به مقدار ضریب همبستگی پیرسون (0/693) رابطه معنادار و مستقیم می‌باشد و فرض تحقیق رد نمی‌شود. یعنی بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معنادار، مثبت و مستقیمی وجود دارد. با توجه به ضریب مسیر 0/85 و همچنین آماره t با مقدار 1/665 می‌توان گفت، فناوری اطلاعات در سطح اطمینان 99 درصد بر بهره‌وری کارکنان

تأثیر معنادار و مثبتی داشته؛ بنابراین فرضیه اصلی پژوهش معنادار بوده و تأیید می‌شود. مقدار ضریب تعیین چندگانه ( $R^2$ ) برابر 0/49 شده است. این ضریب توانایی پیش بینی متغیر وابسته توسط متغیر مستقل را بررسی می‌کند. بر این اساس متغیر فناوری اطلاعات روی هم رفته توانسته است 49 درصد از تغییرات بهره‌وری کارکنان را پیش بینی کند.

جدول شماره 11: نتایج فرضیات

تایید	فرضیه اصلی	بین ICT و بهره‌وری کارکنان رابطه معناداری وجود دارد.
رد	فرضیه اول	بین زیرساخت فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معناداری وجود دارد.
رد	فرضیه دوم	بین کاربرد اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معناداری وجود دارد.
تایید	فرضیه سوم	بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری کارکنان رابطه معناداری وجود دارد.

همانطور که مشاهده می‌شود همبستگی ICT و فناوری اطلاعات با بهره‌وری معنادار و در جهت مثبت بوده اما همبستگی زیرساخت فناوری اطلاعات و کاربرد اطلاعات معنادار نمی‌باشند.

جدول شماره 12: ضرایب (شاخص‌های) رگرسیون

متغیر ملامک	متغیر پیش بین	بنای استاندارد	مقدار ثابت	$R^2$	t	سطح معناداری
بهره‌وری	ICT	0/519	25/845	0/405	1/334	0/001
بهره‌وری	زیرساخت فناوری اطلاعات	0/183	13/526	0/035	4/94	0/055
بهره‌وری	کاربرد اطلاعات	0/234	4/163	0/004	6/10	0/075
بهره‌وری	فناوری اطلاعات	0/676	-3/395	0/332	1/665	0/001

## بحث و نتیجه گیری

اطلاعات به منزله گنجینه دستاوردهای انسانی، همچون کلیدی برای رشد دانش و فناوری، تصمیم‌گیری و مدیریت، تحقیق و توسعه، تولید و اشتغال، آموزش و پرورش، برنامه‌ریزی و قانون‌گذاری و سرانجام ساختن جهانی نو که در آن حداکثر بهره‌وری در استفاده از نیروهای بالقوه مادی و انسانی لحاظ شده است، می‌باشد. در دنیای امروزی ICT و IT عامل اصلی توسعه انسانی در سازمان و جامعه است و محورهای اساسی

توسعه منابع انسانی و ماهیت آن را نیز متناسب با نیاز جامعه و انسانها تعیین می‌کند. در فرآیند ICT و IT دائما اطلاعات تولید، پردازش، توزیع و مدیریت می‌شود. بنابراین ICT و IT زمانی حلال مشکلات خواهد بود که در خدمت توسعه و پرورش انسانها قرار گرفته و قابلیت‌های انسانی با هم تلفیق و به توسعه و بهره‌وری منجر گردد. ICT و IT مزایای مختلفی برای سازمان به همراه دارد. برای مثال ارتباطات بین بخش‌های مختلف یک سازمان را تسهیل می‌کند، و به سبب توان و ظرفیت بالا در تولید، پردازش و انتشار سریع اطلاعات از اهمیت و حساسیت بالایی برخوردار است. استفاده از این دو ابزار می‌تواند سازمان را در یک موقعیت برتر استراتژیک قرار دهد، طوری که از طریق بهبود کارایی و اثربخشی می‌تواند باعث ارتقا بهره‌وری شده و باعث مکانیزه شدن و سرعت بالای فرآیندها می‌گردد، مشاغل مجازی و همکاریهای دور را ممکن می‌سازد، تعاملات را افزایش داده و بازخورد فوری را ممکن می‌سازد، سبب ایجاد، توزیع، مدیریت موثر و هوشمندانه دانش می‌گردد، محاسبات را در سطح وسیع و بدون خستگی انجام می‌دهد و اطلاعات را در سطوح مختلف سازمان به اشتراک می‌گذارد. هدف از این پژوهش ارزیابی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری بود. بررسی کلی نشان داد که (ICT و IT) بر بهره‌وری تاثیرگذار بوده و بین این دو متغیر با بهره‌وری ارتباط معنادار و همبستگی مثبت وجود دارد. بنا به نظر مهندسان فناوری اطلاعات، زیرساخت فناوری اطلاعات بر فناوری اطلاعات و فناوری اطلاعات بر کاربرد اطلاعات تاثیرگذار می‌باشد. اما رابطه بین زیرساخت فناوری اطلاعات و کاربرد اطلاعات با بهره‌وری تائید نشد. در این بین بخاطر افزایش امنیت اطلاعات، سهولت استفاده، دسترسی آسان، کاربر پسند بودن، قابل درک بودن رابط کاربری و دستورات نرم افزار، نرم افزار نقش مهمی را نسبت به پایگاه داده بازی می‌کند. بدلیل امکان رعایت مسائل امنیتی در طراحی نرم افزار نسبت به کار مستقیم با پایگاه داده، نرم افزار رابط مهمی بین کاربر و داده‌ها می‌باشد، و طبق بررسی‌ها و ارزیابی‌های صورت گرفته، فناوری اطلاعات بیشتر از دو مورد دیگر بر بهره‌وری کارمندان بانک تاثیر گذار می‌باشد. پس از بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کارکنان مزایای زیر شناسایی شد.

**ن** کاهش اتلاف وقت

**ن** ارائه سریع و بهتر خدمات بانکی



- ن کاهش هزینه
- ن راحتی کارکنان در صورت وجود نرم افزار یکپارچه
- ن امنیت در نگهداری اطلاعات با عملیات پشتیبان گیری روزانه در چندین سرور در مقابل حوادث طبیعی
- ن زیر نظر داشتن میزان کارکرد کارکنان
- ن اشتراک گذاری داده‌ها، اسناد و اطلاعات
- ن رضایت‌مندی مشتریان از تسریع در انجام کار و نحوه عملکرد کارکنان

### پیشنهادات

1. در نحوه ارائه رابط گرافیکی کاربر نرم‌افزار از نظریات کارکنان برای موارد زیر استفاده شود:
  - ن مشکلات عمومی که کاربر با آنها مواجه است ارزیابی و رفع گردد.
  - ن قسمتهایی از نرم‌افزار که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد در دسترس قرار گیرد.
  - ن ظاهر برنامه از نظر تناسب رنگ، فونت، طرح تصاویر، محل نمایش پنجره‌ها و ابزار مطابق با سلیقه کاربر قابل تنظیم و قابل ذخیره باشد.
2. قسمت‌هایی از نقل و انتقال اطلاعات و اسناد که به کارهای داخلی شعبه مربوط می‌شود قبل از ارسال به سرورهای مرکزی، در داخل کامپیوترهای داخل شعبه بصورت محلی انجام گرفته و پس از نهایی شدن آنها، به سرور مرکزی ارسال شود تا هم از حجم ارسال و دریافت اطلاعات کاسته شده و هم در زمان صرفه‌جویی شود.
3. کارهای زمان‌گیر داخلی شعبه مانند چاپ اسناد بانکی برای بایگانی و غیره که هر کدام زمان مشخصی را می‌طلبند و به صورت موازی قابل انجام نیست صف‌بندی شود تا یکی پس از دیگری چاپ شده و کارکنان منتظر خروجی نباشند.
4. حتی المقدور از اینترنت بانک و ارائه خدمات الکترونیکی برای تشکیل پرونده و یا تکمیل فرمها استفاده شود تا کارمندان زمانی را برای ورود اطلاعات مراجعه و تکمیل فرمها صرف نکنند و از ازدحام داخل شعبه کاسته شود.

## References

- Ahmadi, A., & Shams Iraj, Sh. (2003), Information Technology and its Applications, (In Persian).
- Babaeian, A., Alizadeh, H., & Mohammadi Majmouni, A. (2014), Human Resource Productivity Management. Tehran: Noavaran Sharif, (In Persian).
- Brynjolfsson, E., & Lorin, M. H. (2000), Beyond Computation: Information Technology, Organizational and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4).
- Dastranj, H. (1999), Investigating the Effects of Information Technology on Organizational Structure. Master's Thesis, Tehran: Tarbiyat Modares University, (In Persian).
- Dewan, S., & Kenneth, L. K. (2012), Information Technology and Productivity: Preliminary Evidence from Country-Level Data. *Management Science*, 46(4), 548-562.
- Ezzati, M. (1997), Research Method in Social Sciences. Tehran: Research Institute of Economics, (In Persian).
- Golipour, R. (2008), The Effect of Information Technology on Organizational Structure and Labor Force Structure, 41, (In Persian).
- Hersey, H., & Goldsmith, M.(2006), A Situational Approach Toperformance Planning. *Training and Development Journal*, Madison, 34(11).
- Hitt, L. M., & Eli, M. S. (2009), The Role of Information Technology in Modern Production: Complement or Substitute to Other Inputs?. University of Pennsylvania.

- Holmes, D. (2004), *World of Acquaintance with Information Technology*. Translated by M. Azarakhsh, Tehran: Tehran University Publishing, (In Persian).
- ITU. (2003), *World Telecommunication Indicators*. International Telecommunication Union.
- Jalava, J., & Pohjola, M. (2005), *Economic Growth in the New Economy: Evidence form Advanced Economies*. *Information Economics and Policy*, 14, 189-210.
- Khaki Gh. (2010), *Productivity Management*. Tehran: Kohsar Publication, (In Persian).
- Khaki, Gh. (2002), *Acquaintance with Productivity Management and Analysis at the Institutions*. Cultural Center, (In Persian).
- Khalesi, A. (2005), *New Economics and productivity*. *New Economics and Business Journal in Iran*, 45-50, (In Persian).
- Kraemer, K. L., & Jason, D. (2007), *Information Technology and Productivity: Results and Implications of Cross-Country Studies*. Oxford: Oxford University Press.
- Lee, H. H., & Yougesh, Kh. (2003), *Information Technology and Productivity Growth in Asia*. Washington: International Monetary Fund.
- Lichtenberg, F. R. (2011), *The Output Contributions of Computer Equipment and Personal: A Firm-level Analysis*. *Economics of Innovation and New Technology*, 3, 201-218.
- Mansell, R. (2009), *Information and Communication Technologies for Development: Assessing the Potential and the Risks*. *Telecommunications Policy*, 23(1), 35-50.

- OECD. (2008), OECD Information Technology Outlook: ICTs, E-Commerce, and the Information Economy. Paris: Organization of Economic Cooperation and Development.
- Ostadzadeh, M. (2008), Effective Factors on Increasing or Reducing Human Resource Productivity. *Journal of Government Management*, 1, 51-66, (In Persian).
- Paul, H., & Blanchard, K. (2014), *Management of Organizational* 4end, New Dehil: Prentice Hall.
- Saadatmandi, H. (2004), The Relationship between Information Technology and Organizational Structure and Obstacles to Its Establishment at Iran National Steel Company End. Master's Thesis, Tehran: Tehran University, (In Persian).
- Samia, N., & Satti, O. M. (2010), The Impact of ICT on Economic Development in the Arab World: A Comparative Study of Egypt and the Gulf Countries. The United Nations University (UNU), Instiute for New Technologies (INTECH).
- Sarrafizadeh, N. (2004), Information Technology in Organization, *Management Monthly*, 55. 29-30, (In Persian).
- Shahangiyan, A. (2005), Information Technology in Organization. *Tadbir Monthly*, 124, (In Persian).
- Sarrafizadeh, A. (2004), Information Technology in IT Organization, Concepts and Applications. Shiraz: Mir Publishing, (In Persian).
- Slite, S. (2002), Information Technology. Tehran: Ghadyani Publication, (In Persian).
- Turani, H., & Yazdani Milajerdi, M. (2004), Article Survey on the Relationship between Observance of the Principles Human Relations and Productivity Principals of Girls' High School in the Public Administration of Tehran. 1, (In Persian).

---

Turban, E.F.(2012), Information Technology for Management.  
Newyork: West.

Zargar, M.(2003),Principles and Concepts of Information  
Technology. Tehran: Behineh Publishing, (In Persian).



«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 195 - 175

تاریخ دریافت: 95/03/24

تاریخ پذیرش: 96/07/04

## انتخاب استراتژی نگهداری و تعمیرات به منظور بهبود شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری

دکتر چنگیز والمحمدی<sup>1\*</sup>  
جواد صوفیابادی<sup>2</sup>  
فخرالدین لطف زاده<sup>3</sup>

### چکیده

هدف تحقیق حاضر انتخاب استراتژی نت با توجه به تأثیرگذاری نوع استراتژی بر بهبود شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری در یک شرکت تأمین کننده تجهیزات و ماشین آلات حوزه نفت و گاز می باشد. پژوهش پیش رو بر اساس هدف و نوع گردآوری داده ها، کاربردی و آزمایشی است. داده های تحقیق با بهره مندی از فرم های استاندارد بازدید روزانه، علت و معلول و آنالیز اثرات و حالات خرابی از نه دستگاه تراش طی دو فاز مطالعاتی استخراج شده است. با تأیید نرمال بودن داده ها، فرضیات تحقیق با آزمون فرض میانگین یک جامعه، T زوجی و ضریب همبستگی درون گروهی مورد بررسی قرار گرفت. در فاز اول، استراتژی نت بهره ور فراگیر و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان اجرا شد و در فاز دوم استراتژی نت ترکیبی اجرا گردید. در هر دو مرحله شاخص های میانگین زمان بین خرابی و میانگین زمان تعمیر مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفت تا تأثیرات سه استراتژی مقایسه و بهترین استراتژی نت انتخاب شود. نتایج نشان می دهد، استراتژی نت ترکیبی موجب بهبود شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری و افزایش بهره‌وری ماشین آلات و تجهیزات می شود.

**واژه های کلیدی:** نت بهره ور فراگیر، نت مبتنی بر قابلیت اطمینان، میانگین زمان بین خرابی، میانگین زمان تعمیر.

---

1-دانشیار، گروه فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب. تهران، ایران (نویسنده مسؤول).  
[ch\\_valmohammadi@azad.ac.ir](mailto:ch_valmohammadi@azad.ac.ir)  
2- کارشناس ارشد، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروز کوه. تهران، ایران. [j.sofiyabadi@gmail.com](mailto:j.sofiyabadi@gmail.com)  
3- کارشناس ارشد، مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب. تهران، ایران.

## مقدمه

بهینه‌سازی عملیات و فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات با توجه به تحولات مستمر حوزه فن‌آوری، رقابت اقتصادی حاکم بر صنایع و مسایل زیست‌محیطی و ایمنی از جمله چالش‌هایی است (ول‌موروگان و دهینگرا<sup>1</sup>، 2015) که مدیران را ترغیب می‌نماید تا با طراحی و انتخاب استراتژی‌های نت، علاوه بر افزایش عمر مفید و عملکرد دارایی‌ها (فولادگر و همکاران، 2012) الگویی کامل، منسجم، یکپارچه و هماهنگ با تولید و عملیات (نیکولوپولوس و همکاران، 2003) را در جهت کمک به تداوم تولید (نیلی‌پور طباطبانی، 1386) مورد بهره‌برداری قراردهند. اگرچه سازمان‌های تولیدی به صورت عمومی اهدافی نظیر ایمنی، هزینه، ارزش افزوده و امکان‌پذیری اجرای استراتژی را از اجرای استراتژی‌های نت دنبال می‌نمایند (شارما و همکاران<sup>2</sup>، 2005). آقای و همکاران، (1390) اما اهداف دیگری همانند، پیشگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات و تجهیزات (الیس، 2008)، دستیابی به اهداف سازمانی و افزایش بهره‌وری (جعفری و همکاران، 2008) حداقل نمودن خرابی‌های ناگهانی (شارما، 2005)، کم کردن خطرات برای انسان و محیط بواسطه خرابی ناگهانی ماشین‌آلات (موحدی و همکاران، 1388)، حفظ پایداری تولید، در دسترس بودن ماشین‌آلات، حفظ کیفیت تولید، پیشگیری از تأخیر در تحویل محصول یا از دست دادن مستقیم یا غیرمستقیم سود دهی و پیشگیری از تغییر تصور مشتری نسبت به محصول (زعیم، 2012) مورد تأکید محققان می‌باشد. باید توجه داشت که انتخاب و اجرای هر استراتژی نت می‌بایست اهداف فوق را تأمین کند. بنابراین، شایسته است که مدیران نت با توجه به سیاست‌های مرتبط با تولید و عملیات سازمان، به انتخاب استراتژی مناسب بپردازند تا بتوانند با ایجاد توازن در عملیات، شاخص‌های ارزیابی نظیر در دسترس بودن، قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری را در سطح بهینه نگه دارند.

اغلب پژوهش‌های انجام شده پیرامون موضوع انتخاب استراتژی، متمرکز بر بهره‌مندی از روش‌های پیچیده تحقیق در عملیات می‌باشد. مطالعه اجرایی و میدانی انجام شده در این تحقیق و نحوه گردآوری اطلاعات (مبتنی بر پایش کامل تولید و

1. Velmurugan, R. S., & Dhingra, T. (2015).

2. Sharma, R. K., et al (2005).



عملیات) و بهره مندی از روش های نه چندان پیچیده به مدیران صنایع این اجازه را می دهد که بتوانند با اطمینان خاطر و با تأکید بر صحت انتخاب های خود به رشد و بقای سازمان خود کمک نمایند. ضرورتاً بکارگیری روش های پیچیده نمی تواند متضمن نتایج برجسته و پایدار برای سازمان ها باشد. گاهی تنها یک شهود کامل و جامع می تواند سازمان را بیشتر از هر روش یا الگوی تشکیلاتی به موفقیت نزدیک گرداند. محققان در پژوهش پیش رو تلاش نموده اند با ارائه مستندات علمی و مورد تأیید، ارزشی را برای یک سازمان تولیدی فراهم آورند تا این سازمان بتواند با صرف کمترین هزینه بالاترین راندمان را تجربه نماید. از جمله تحقیقات انجام شده پیرامون موضوع انتخاب استراتژی نت با تمرکز بر بهره مندی از روش های تحقیق در عملیات می توان به موارد زیر اشاره نمود. قاضی ناظمی و همکاران (2013) در پژوهش خود با تأکید بر مؤلفه های تعالی کسب و کار، عوامل اقتصادی، عوامل مؤثر انسانی و اجتماعی زیرمعیارهای پایداری<sup>1</sup> و با استفاده از تکنیک ویکور فازی بهترین استراتژی نت را انتخاب نموده است. ویشنا و رجیکومار<sup>2</sup> (2016) با استفاده از تحلیل فرآیند سلسله مراتبی استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان را بهترین گزینه برای کارخانه تولید گیاه مطالعه شده در تحقیق ذکر می کند. تجدد و همکاران (2016) مطالعه خود را در یک کارخانه تولید فرآورده های لبنی با استفاده از روش های ترکیبی تصمیم گیری چند معیاره سازمان دهی نموده اند. ژیا و همکاران<sup>3</sup> (2016) با بهره مندی از تکنیک های ترکیبی تصمیم گیری چند معیاره به انتخاب شبکه استراتژی نت<sup>4</sup> پرداخته اند. جمونو و همکاران<sup>5</sup> (2016) در یک نیروگاه حرارتی باتوسعه یک روش نوین با تجزیه و تحلیل چند متغیره، نقشه برداری علی و توسعه روش اجرایی تحلیل علل ریشه ای وقایع<sup>6</sup> (خرابی ها و رخدادهای نامنطبق) به انتخاب استراتژی مناسب پرداخته است. در فضای صنعتی حاکم بر شرکت های تأمین کننده تجهیزات نفت و گاز خرابی تجهیزات و افزایش فاصله بین خرابی ها و کاهش زمان تعمیر تجهیزات از اهمیت بسیار بالایی در تولید و عملیات برخوردار است و افزایش

---

1. Sustainability sub criteria.

2. C.R. Vishnu. Regikumar, V.(2016).

3. Xia, W., et al (2016).

4. Network maintenance strategy.

5. Chemweno, P., et al (2016).

6. Root Cause Analysis.

نوسانات و تأخیرها می‌تواند زبان‌های هنگفتی را به سازمان تحمیل نماید. بنابر این شایسته است، استراتژی مناسبی جهت کنترل و بهبود این شاخص‌ها انتخاب و اجرا شود. این پژوهش می‌کوشد، تا با بررسی و مقایسه تأثیر سه استراتژی (نت بهره‌ور فراگیر، نت مبتنی بر قابلیت اطمینان و نت ترکیبی از دو روش ذکر شده) بهترین استراتژی نت را بر اساس میزان اثر گذاری بر بهبود شاخص میانگین فاصله زمان بین خرابی<sup>1</sup> و میانگین زمان انجام تعمیر<sup>2</sup> انتخاب کند. تحقیق حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است: در بخش دوم به مرور تئوری استراتژی نت (نت بهره‌ور و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان) پرداخته ایم. بخش سوم روش تحقیق و فرمول بندی فرضیه‌های تحقیق را مدنظر قرار می‌دهد و در بخش چهارم اجرای روش تحقیق و تحلیل داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و در انتها مقاله با بحث و بررسی و نتیجه‌گیری پایان پذیرفته است. این پژوهش می‌کوشد تا برای سؤال ذیل پاسخی علمی، دقیق و کاربردی را ارائه نماید:

کدام یک از استراتژی‌های (نت بهره‌ور فراگیر، نت مبتنی بر قابلیت اطمینان و نت ترکیبی) می‌تواند بر بهبود شاخص‌های میانگین فاصله زمان بین خرابی و میانگین زمان انجام تعمیر تأثیر گذار باشد؟

### استراتژی‌های نگهداری و تعمیرات<sup>3</sup>

استراتژی نشان دهنده‌ الگویی منسجم و نظام‌مند در تصمیم‌گیری اهداف سازمانی یک مجموعه است که در خصوص اجرا یا عدم اجرای طرح‌های کسب و کار نظر می‌دهد (پانجالا و همکاران<sup>4</sup>، 2006). استراتژی نت مجموعه‌ای منسجم، نظام‌مند، هماهنگ و در راستای تولید است که به منظور حفاظت از تجهیزات و دارایی‌های شرکت متناسب با نیازها، نوع تولیدات، هزینه‌های قابل تأمین، نیروی انسانی کارآمد و مانند آن تدوین می‌گردد. چنانچه بتوان براساس تعریف فوق استراتژی نت را تشریح کرد می‌توان ادعان داشت رابطه استراتژی‌های نت و استراتژی‌های کسب و کار از موارد مهم و

1. Mean time between failures.

2. Mean Time to Repair.

3. Maintenance Strategies.

4. Pinjala, et al (2006).

غیرقابل اغماض می باشد. سوانسون<sup>1</sup> (2001) معتقد است استراتژی های نت را می توان به سه دسته استراتژی های واکنشی، بازدارنده و تهاجمی طبقه بندی نمود. استراتژی های واکنشی همان استراتژی های مبتنی بر خرابی می باشند. استراتژی های بازدارنده همان استراتژی های مبتنی بر پیشگویی و پیشگری می باشند، بگونه ای که بتوان، پیش از وقوع خرابی آن را پیش بینی کرد، و از رخداد ناگهانی آن اجتناب نمود. استراتژی های تهاجمی مبتنی بر بهبود واقعی عملکرد و طراحی تجهیزات تولید در راستای کاهش میزان خرابی ماشین آلات تمرکز دارد.

### نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر<sup>2</sup>

نت بهره ور فراگیر یک مفهوم ابداعی ژاپنی است (آهوجا و همکاران<sup>3</sup>، 2008. زعیم و همکاران<sup>4</sup>، 2012. ونکاتش<sup>5</sup>، 2005) که می توان آن را پاسخی ژاپنی برای سازگاری با شرایط صنعت (حاج شیرمحمدی، 1386) به سبک نگهداری بهره ور امریکایی دانست (وال و همکاران<sup>6</sup>، 2002). نت بهره ور فراگیر بیشینه کردن اثر بخشی تجهیزات و کمینه کردن ضایعات ناشی از آماده سازی و تنظیم، حرکت بدون تولید و توقف های کوتاه مدت تجهیزات را کاهش داده و استفاده از تجهیزات را مطمئن می سازد (بالوچ<sup>7</sup>، 2011). می بایست توجه داشت نت بهره ور فراگیر همه بخش های کارخانه (عالم تبریز و همکاران، 1388) و تمام پرسنل را درگیر کند تا شرایط نامساعد را برطرف نماید (بهداری، 2000. افسر نژاد و همکاران، 1385). ماحصل این استراتژی افزایش بهره وری اقتصادی به واسطه کاهش مجموع هزینه ها، بهینه سازی اثر بخشی تجهیزات، از بین بردن از کار افتادگی ها و ارتقای سطح نگهداری، به نگهداری خودکار، یعنی اجرای عملیات نت به وسیله اپراتور دستگاه در فعالیت های روزانه می باشد. نت بهره ور فراگیر یک دیدگاه استراتژیک از نوع تهاجمی است که در جستجوی بهبود عملکرد و طراحی

1. Swanson. L. (2001).

2. Total Productive Maintenance(TPM).

3. Ahuja, et al. (2008).

4. Zaim, et al. (2012).

5. Venkatesh, J. (2007).

6. Wal et al. (2002).

7. Baluch, et al. (2011).

بهره‌ور تجهیزات بوده و در راستای پیشگیری از خطا و آسیب‌های احتمالی عمل می‌کند. فعالیت‌های نت بهره‌ور فراگیر بر روی از میان برداشتن "عوامل شش گانه تلفات عمده در پروسه تولید" تمرکز یافته است، این تلفات شامل تلفات ناشی از خطای تجهیزات، زمان هدر رفته برای تنظیم و نصب، معطلی و توقف‌های کوتاه مدت ماشین‌آلات، کاهش سرعت، وجود خطا در فرآیند تولید و کاهش عملکرد ناشی از آن می‌باشند. این استراتژی به عنوان محتمل‌ترین استراتژی در جهت بهبود عملکرد نگهداری ماشین‌آلات شناخته شده و برای موفقیت در عرصه بازار مورد پذیرش قرار گرفته است (آهوچا و همکاران، 2008). نت بهره‌ور فراگیر به عنوان یک رویکرد مشارکتی در نگهداری شناخته می‌شود. تحت لوای این استراتژی گروه‌ها یا تیم‌های کوچک کاری با ایجاد رابطه همکاری بین عملیات نگهداری و تولید به پیشبرد عملیات نگهداری کمک می‌کنند. به علاوه آنکه در این روش کارگران تولید در امر نگهداری درگیر شده و بدان‌ها اجازه می‌دهند تا ایفاگر نقش در عملیات نظارت و نگهداری تجهیزات باشند و با افزایش سطح مهارت، به صورت مؤثرتر در نگهداری تجهیزات و حفظ آنها در شرایط مناسب سهیم گردند (سوانسون، 2001).

### نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان<sup>1</sup>

قابلیت اطمینان از معیارهای مهم در ارزیابی عملکرد تجهیزات به شمار می‌رود. به طوریکه در برنامه ریزی نت سیستم‌های صنعتی سعی می‌شود همواره سطح مطلوبی از قابلیت اطمینان حفظ شود (کالاها و همکاران، 1386). این روش در دهه 1960 و توسط شرکت‌های تولیدکننده هواپیما، خطوط هوایی و دولت ایالات متحده ابداع گردید. موبری (1389) نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان را اینگونه تعریف کرده است فرآیندی که برای تعیین فعالیت‌هایی که برای نگاهداشتن دارایی‌های فیزیکی در سطح مشخصی از کارایی حفظ کارکرد آنها مطابق با نظر استفاده‌کننده آنها ضرورت دارد. نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان را بعنوان فرآیندی ساختار یافته و منطقی برای بهسازی یا بهینه‌سازی الزامات نگهداری دارایی‌های فیزیکی در زمینه کارکردی شان که به منظور تحقق قابلیت اطمینان ذاتی (به عنوان سطحی از قابلیت اطمینان که با استفاده از یک

برنامه نگهداری مؤثر بدان رسید، تعریف می نمایند. این روش به منظور مشخص نمودن الزامات نگهداری تجهیزات است. نگهداری مبتنی بر قابلیت اطمینان بر پایه الزامات کارکرد تجهیزات و رابطه آن با طراحی و پارامترهای ذاتی قابلیت اطمینان ماشین بنا شده است (ایلانکوماران و همکاران<sup>1</sup>، 2009).

## ابزار و روش

روش تحقیق مجموعه ای از قواعد، ابزارها و راه های معتبر و نظام یافته ای برای بررسی واقعیت ها، کشف مجهولات و دستیابی به راه حل مشکلات می باشد (خاکی، 1390). با توجه به هدف تحقیق، مبنی بر مقایسه اثر استراتژی های نت بر شاخص های میانگین فاصله زمان بین خرابی و میانگین زمان انجام تعمیر جهت انتخاب یک استراتژی مناسب نت می توان اذعان نمود، تحقیق حاضر در زمره تحقیقات کاربردی قرار می گیرد و با توجه نوع گردآوری اطلاعات برای آزمون فرضیات یا پاسخ به سؤالات مربوط به وضعیت قبل و بعد یک جامعه که به بررسی مقایسه اثر متغیرها می پردازد روش تحقیق بکار رفته در این طرح، روش آزمایشی می باشد. باید توجه داشت که داده های این پژوهش طبق یک فرآیند مبتنی بر بکارگیری تکنیک آنالیز اثرات و حالات خرابی گردآوری شده اند. به منظور گردآوری اطلاعات حاصل از اجرای استراتژی ها، فرم ها و تکنیک های گوناگونی مانند فرمهای بازدید روزانه، فرم های اقدام پیشگیرانه، نمودار علت و معلولی و تدوین روش اجرایی آنالیز اثرات و حالات خرابی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اینکه ابزارهای گردآوری اطلاعات توسط استانداردهای سیستم های کیفیت ارائه شده اند و این ابزارها در بازه های زمانی منظم ارزیابی و به روز رسانی می شوند و با تأکید بر ماهیت این ابزارها می توان اذعان کرد، در تحقیق حاضر بررسی روایی و پایایی با انجام روش های متداول آماری مورد نیاز نمی باشد. همچنین تأکید می شود که تمام ابزارهای گردآوری اطلاعات قبل از بهره برداری مورد تأیید خبرگان و مدیران شرکت تأیید قرار گرفته است و صحت ابزارهای گردآوری اطلاعات مورد تأیید می باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه دستگاه های تراش شرکت مورد مطالعه می باشد. با توجه به کوچک و محدود بودن جامعه آماری و با تأکید بر قابل دسترس بودن دستگاه های مورد مطالعه از تمام شماری بهره مند شدیم تا بتوانیم با گردآوری داده های

جامع‌تر، تحلیل صحیح‌تری را ارائه کنیم. پژوهش حاضر پاسخی علمی برای مسأله انتخاب استراتژی ارائه نموده است و با پاسخ به فرضیه‌های زیر تلاش کند تا با ارائه تحلیل‌های کاربردی به بهبود بهره‌وری عملیات و تولید سازمان مورد مطالعه کمک نماید. فرضیات تحقیق به شرح ذیل در ادامه پژوهش قابل بررسی است:

- استراتژی نت بهره‌ور، بر بهبود شاخص‌های میانگین فاصله زمانی بین خرابی و میانگین زمانی انجام تعمیر مؤثر است.

- استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص‌های میانگین فاصله زمانی بین خرابی و میانگین زمانی انجام تعمیر مؤثر است.

- استراتژی ترکیبی نت بهره‌ور و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص‌های میانگین فاصله زمانی بین خرابی و میانگین زمانی انجام تعمیر مؤثر است.

روش‌های کلموگراف-اسمیرنوف، آزمون میانگین یک جامعه، آزمون تی زوجی و ضریب همبستگی درون‌گروهی<sup>1</sup> جهت تحلیل داده‌های تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. شایان تأکید است، روش ضریب همبستگی درون‌گروهی بیانگر این است که، آیا اندازه‌گیرهای مکرر روی اعضای نمونه (جامعه) دقیقاً با هم تطبیق دارد یا خیر. روش آماری ضریب همبستگی درون‌گروهی، آزمون آماری با توان بالاتری نسبت به ضریب همبستگی پیرسون است. نتایج کلیه آزمون‌ها آماری در سطح معنی‌داری 5% ( $\alpha=0,05$ ) بررسی شده‌اند.

### تحلیل داده‌های تحقیق

تحلیل‌های تحقیق حاضر با توجه به مقایسه اثرگذاری هر یک از استراتژی‌های نت انتخاب شده بر دو شاخص میانگین فاصله زمانی بین خرابی تجهیزات و میانگین زمان انجام تعمیرات ارائه شده است. بنابر این شایسته است ابتدا تعریف مشخصی از این دو شاخص را مورد بررسی قرار دهیم. میانگین فاصله زمانی بین خرابی تجهیزات،

فاصله زمانی بین دو خرابی را با نماد MTBF نمایش می دهیم (حاج شیرمحمدی، 1383). متوسط زمان بین خرابی شاخصی مثبت است، به عبارتی ما در نت به دنبال افزایش این زمان یا شاخص هستیم. میانگین زمان انجام تعمیرات (MTTR)، مقدار زمان تعمیر یک سیستم عبارت است از میزان پذیرش سیستم جهت اعمال امور تعمیراتی برای بازگرداندن آن به شرایط مشخص و تعریف شده، با استفاده از امکانات مشخص و تعیین شده (حاج شیرمحمدی، 1383). متوسط زمان تعمیر دستگاه شاخصی منفی است، به عبارتی ما در نت به دنبال روش هایی هستیم که بتواند ساعات تعمیر روی دستگاه را کاهش دهد. در مرحله بعد جهت انجام تحلیل نهایی داده ها، ابتدا نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفته است. جدول یک نتایج حاصل از این آزمون را نشان می دهد.

جدول شماره 1: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

	MEAN ±SD			C.V			P-Value		
	روشن TPM	روشن RCM	روشن TPM+RCM	روشن TPM	روشن RCM	روشن RCM+TPM	روشن TPM	روشن RCM	روشن TPM+RCM
شاخص MTBF	115,98 ±37,02	140 ±62,5	175,4 ±90,85	0,31	0,44	0,51	0,068	0,089	0,20
شاخص MTTR	15,28 ± 13,57	6,33 ±3,35	3,01 ± 2,03	0,88	0,51	0,67	0,164	0,092	0,20

طبق نتایج جدول فوق سطح معنی داری در هر سه استراتژی انتخاب شده از 0,05 بیشتر می باشد لذا توزیع داده های آماری تحقیق از توزیع نرمال پیروی می کند. در ادامه با استفاده از آزمون میانگین یک جامعه اثر استراتژی نت بهره ور بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی اثر استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری:

جهت بررسی معنی داری اثر استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری آزمون میانگین یک جامعه طبق نتایج ارائه شده در جداول زیر انجام شد. فرضیات مرتبط با اثرگذاری استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری:

جدول 2: فرموله بندی فرضیات اثرگذاری استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

فرضیه	H <sub>0</sub> : استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری تأثیر ندارد.
اول	H <sub>1</sub> : استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری تأثیر دارد.
فرضیه	H <sub>0</sub> : استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری تأثیر ندارد.
دوم	H <sub>1</sub> : استراتژی نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری تأثیر دارد.

جدول 3: آزمون فرضیات مرتبط با اثر نت بهره وری بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

شاخص	میانگین اختلاف	انحراف معیار	تاریخ وقوع	فاصله اطمینان 95% برای تفاوت میانگین ها		تایید یا رد فرضیه
				حد بالا	حد پایین	
شاخص MTBF	3.69	-4.124	0.127	-8.5	6.2	تایید فرضیه
شاخص MTTR	2.90	-3.34	0.089	-2.3	3.5	تایید فرضیه

اختلاف میانگین نمونه با مقدار مورد آزمون (110 روز) در شاخص MTBF و 13 روز در شاخص MTTR فاصله اطمینان متمرکز حول میانگین به دست آمده (جدول یک) را تأیید می کند. همچنین براساس نتایج به دست آمده از تحلیل داده ها برای اولین دسته از فرضیات تحقیق می توان اذعان نمود، سطح معنی داری در بررسی هر دو شاخص میانگین زمان بین خرابی، میانگین زمان تعمیر نشان می دهد فرض ادعا مبنی بر بهبود زمان بین خرابی و زمان انجام تعمیر تجهیزات مورد تأیید می باشد.



بررسی اثر استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری:

جهت بررسی معنی داری اثر استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری آزمون مربوط طبق نتایج ارائه شده در جداول زیر انجام شد. فرضیات مرتبط با اثرگذاری استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان در جدول چهار ارائه شده است.

جدول 4: فرموله بندی فرضیات اثرگذاری استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

فرضیه اول	H <sub>0</sub> : استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص زمان بین خرابی تأثیر ندارد. H <sub>1</sub> : استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص زمان بین خرابی تأثیر دارد.
فرضیه دوم	H <sub>0</sub> : استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود زمان تعمیر تجهیزات تأثیر ندارد. H <sub>1</sub> : استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود زمان انجام تعمیر تجهیزات تأثیر دارد.

جدول 5: آزمون فرضیات مرتبط با اثر نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر بهبود شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

شاخص	آماره تی	اختلاف میانگین	سطح معنی داری	فاصله اطمینان 95% برای تفاوت میانگین ها		تایید یا رد فرضیه
				حد بالا	حد پایین	
شاخص MTBF	4,19	-5,12	0,078	3,6	-2,5	تایید فرضیه
شاخص MTTR	3,24	-4,43	0,088	25,3	-1,1	تایید فرضیه

اختلاف میانگین نمونه با مقدار مورد آزمون (135 روز) در شاخص MTBF و 5 روز در شاخص MTTR فاصله اطمینان متمرکز حول میانگین به دست آمده (جدول یک) را تأیید می کند. براساس نتایج به دست آمده از تحلیل داده ها برای دومین دسته از فرضیات تحقیق می توان اذعان کرد، سطح معنی داری در بررسی هر دو شاخص میانگین زمان بین خرابی، میانگین زمان تعمیر نشان می دهد فرض ادعا مبنی بر بهبود زمان بین خرابی و زمان انجام تعمیر تجهیزات مورد تأیید می باشد.

### بررسی اثر استراتژی نت ترکیبی بر شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری:

با توجه اینکه آزمایش‌های درون‌موردی نمونه‌های وابسته از داده‌ها را در اختیار می‌گذارند این گونه داده‌ها معمولاً دارای دو متغیر هستند که حالات پیش و پس از یک رویداد را مورد مطالعه قرار می‌دهند. با از آنجا که تحقیق حاضر اثر استراتژی‌های نت را قبل و بعد از اجرا استراتژی بر شاخص‌های میانگین فاصله زمانی بین خرابی تجهیزات و متوسط زمان بین خرابی مورد مقایسه قرار می‌دهد، شایسته است از آزمون تی زوجی که نتایج آن در جدول‌های زیر ارائه شده بهره‌مند گردیم. در دسته سوم فرضیات بررسی شده در این تحقیق که مهمترین بررسی انجام شده می‌باشد، تلاش شده است تا تأثیر به کارگیری اجرای استراتژی نت ترکیبی (نت بهره‌ور فراگیر و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان) قبل و بعد از اجرای استراتژی مورد مقایسه و بررسی قرار گیرد. فرموله بندی این دسته از فرضیات در جدول شش ارائه شده است.

#### جدول 6: فرموله بندی فرضیات اثرگذاری استراتژی نت ترکیبی بر بهبود شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری

فرضیه	H <sub>0</sub> : استراتژی نت ترکیبی بر بهبود شاخص زمان بین خرابی تأثیر ندارد.
اول	H <sub>1</sub> : استراتژی نت ترکیبی بر بهبود شاخص زمان بین خرابی تأثیر دارد.
فرضیه	H <sub>0</sub> : استراتژی نت ترکیبی بر بهبود زمان انجام تعمیر تجهیزات تأثیر ندارد.
دوم	H <sub>1</sub> : استراتژی نت ترکیبی بر بهبود زمان انجام تعمیر تجهیزات تأثیر دارد.

#### جدول 7: آزمون فرضیات مرتبط با اثر استراتژی ترکیبی بر بهبود شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری

شاخص	آماره تی	اختلاف میانگین	سطح معنی داری	فاصله اطمینان 95% برای تفاضل میانگین‌های 2 جامعه وابسته	تایید یا رد فرضیه
شاخص MTBF	2,69	59,43	0,027	از 8,57 تا 110,3 (روز)	تایید فرضیه
شاخص MTRR	2,90	12,27	0,02	از 2,52 تا 22,02 (ساعت)	تایید فرضیه

طبق نتایج ارائه شده در جدول 7 به کارگیری روش ترکیبی برای شاخص میانگین فاصله زمانی در دستگاه‌های تراش CNC موجب بهبود وضعیت می شود زیرا که میانگین جامعه شاخص میانگین زمان بین خرابی در این دو روش با یکدیگر تفاوت معناداری دارند ( $P\text{-Value} = 0.027 < 0.05$ ) و در ضمن متوسط تفاضل میانگین زمان خرابی دستگاه ها در 2 روش با اطمینان 95% از 8,57 تا 110,3 (روز) است. همچنین طبق نتایج حاصل شده (جدول 7) به کارگیری روش ترکیبی برای شاخص میانگین زمان انجام تعمیر در دستگاه های تراش CNC موجب بهبود وضعیت می شود، زیرا میانگین جامعه شاخص میانگین زمان انجام تعمیر در این دو روش با یکدیگر تفاوت معناداری دارند ( $P\text{-Value} = 0.02 < 0.05$ ) و در ضمن تفاضل متوسط زمان انجام تعمیر دستگاهها در هر دو روش با اطمینان 95% از 2,52 تا 22,02 (ساعت) می باشد.

#### تحلیل ضریب همبستگی درون گروهی برای شاخص های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری

در آخرین آزمون فرضیه تحقیق ضریب همبستگی درون گروهی برای میانگین زمان بین خرابی و میانگین زمان تعمیر مطابق نتایج ارائه شده در جدول ذیل مورد بررسی قرار گرفت.

جدول 8: نتایج آزمون ضریب همبستگی درون گروهی برای شاخص های ارزیابی قابلیت

#### اطمینان و تعمیر پذیری

شاخص	ضریب همبستگی درون گروهی	سطح معنی داری
شاخص MTBF	0,41	0,052
شاخص MTTR	0,086	0,344

طبق نتایج آزمون ضریب همبستگی درون گروهی برای هر یک از این دو شاخص در روش اندازه گیری روی هر دستگاه نتایج مشابه نداشته است ( $P\text{-Value} = 0.052 > 0.05$ ). مقادیر ضریب همبستگی درون گروهی جهت شاخص میانگین زمان انجام تعمیر با فاصله اطمینان 95% در دامنه از 0,133 تا 0,814 و ضریب همبستگی درون گروهی 0,41 است که نشان دهنده این مطلب است که بر روی دستگاهها نتایج مشابه نداشته اند و همچنین مقادیر ضریب همبستگی درون گروهی برای شاخص میانگین زمان تعمیر با

فاصله اطمینان 95% در دامنه از 0,226 تا 0,571 و ضریب همبستگی درون گروهی 0,086 است که نشان دهنده این مطلب است که بر روی دستگاه‌ها نتایج مشابه نداشته‌اند یعنی (P-Value = 0.344 > 0.05) است.

### بحث و بررسی و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های انجام شده نشان می‌دهد هر یک از سه استراتژی معرفی شده در تحقیق حاضر اثر مثبت و معنی‌داری در بهبود شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری دارند. اگرچه تمام فرضیات تحقیق مورد تأیید قرار گرفت اما می‌بایست توجه نمود استراتژی نت ترکیبی اثر بالاتری در بهبود شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری دارد و مشاهدات ثبت شده در عملیات کارخانه مورد مطالعه همین نکته را تأیید می‌کند. استراتژی نت ترکیبی موجب می‌شود تا کاهش خرابی تجهیزات بسیار بسیار کمتر از حالات قبلی گردد و در شاخص میانگین زمان تعمیر اجرای این استراتژی موجب می‌گردد تا خط تولید متوقف شده بتواند سریعتر به سیکل تولید باز گردد و راندمان بالاتری داشته باشد. توجه به شاخص‌های ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیرپذیری همواره مورد توجه تحقیقات بسیاری (چونگ<sup>1</sup>، 2014. گاوو و چن<sup>2</sup>، 2013. دای و لی<sup>3</sup>، 2013. پوواناسواران و همکاران<sup>4</sup>، 2014. کان و همکاران<sup>5</sup>، 2015. براگلیا و همکاران<sup>6</sup>، 2012. وو و همکاران<sup>7</sup>، 2013. آلتوو و همکاران<sup>8</sup>، 2015. آلتوو و همکاران<sup>9</sup>، 2016. لویا و همکاران<sup>10</sup>، 2014. هوتا و همکاران<sup>11</sup>، 2014. گاپوتا<sup>12</sup>، 2013. دونگ و همکاران<sup>13</sup>، 2014. دونگ و همکاران<sup>14</sup>) بوده است زیرا سازمان‌ها

1. Chong, A. B. (2014).
2. Guo, B., & Chen, J. (2013).
3. Dai, Y., & Li, B. Q. (2013).
4. Puvanasvaran., et al., (2014).
5. Kan, et al. (2015).
6. Braglia, et al. (2012).
7. Wu, et al. (2013).
8. Altuve, et al. (2015).
9. Altuve, et al. (2016).
10. Leiva, et al. (2014).
11. Hotta, et al. (2014).
12. Gupta, et al. (2013).
13. Dong, H., et al. (2014).
14. Dong, Z., et al. (2014).

از طریق کنترل و بهینه سازی این دو شاخص می توانند موجبات افزایش بهره وری، سودآوری را برای سیستم تولید و عملیاتی خود فراهم نمایند. به همین جهت در این تحقیق دو مؤلفه ذکر شده مورد توجه قرار گرفت. یکی از دلایلی که باعث ترکیب دو استراتژی نت بهره ور فراگیر و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان در شرکت مورد مطالعه شد، این است که با توجه به نت های جاری که برای کلیه تجهیزات انجام می گیرد امکان دارد در لحظه ای از زمان تعدادی از تجهیزات که دارای بخش های مختلفی هستند و پیچیدگی خاصی دارند از دسترس خارج گردند و یا به عبارتی، با خرابی یا توقف در این تجهیزات سایر تجهیزات خراب گردند یا خط کل خط تولید متوقف شود. لذا با توجه به تحمل هزینه های گزاف برای سازمان شایسته بود تا با دقت در انجام بازدیدها و دقیق تر شدن محاسبات سیستم های مبتنی بر قابلیت اطمینان با کارایی و اثربخشی بالاتری برای بخش های پیچیده تر تجهیزات مورد بهره برداری قرار گرد و در کنار آن نت بهره فراگیر برای کل تجهیز توأماً مورد استفاده قرار گیرد تا بتوان از طریق این استراتژی پارامترها و متغیرها تحت کنترل بالاتری قرار داشته باشند و در نهایت بتوان زمان بالاتری برای تولید در اختیار داشت و راندمان تولید را افزایش داد. لذا می توان نتیجه گرفت با تأکید بر اهمیت بهینه سازی دو شاخص ارزیابی قابلیت اطمینان و تعمیر پذیری استراتژی نت ترکیبی استراتژی نت مناسب برای مورد مطالعه شده می باشد. محققان پیشنهاد می کنند تحقیقات آتی مؤلفه های مرتبط و اثرگذار بر انتخاب یک استراتژی نت را با به کارگیری مدل سازی ساختاری تفسیری شناسایی نمایند و با بهره مندی از نقشه شناختی فازی مناسب ترین مؤلفه ها در انتخاب یک استراتژی نت را برگزینند و با یک سیستم استنتاج فازی استراتژی های مورد نظر خود را مورد بررسی قرار دهند و نتایج حاصل از این چارچوب را با نتایج حاصل از اجرای روش های در حال اجرای یک سازمان صنعتی مقایسه کنند.

## References

- Afsar, A., Jafarnejad, A., & Sadeghimoghadam, M. (2007), Gas-Station Predictive Maintenance Planning with Hybrid Model of Fuzzy Neural Network and PCA. *Business Strategies*, 1(20), 37-48, (In Persian).
- Aghaii, A., Akbari, M., & Mohamadi, K. (2011), Investigation Factors Affecting the Implementation of Preventive Maintenance Notes NAJA Vehicles. *Towsee Human Resource Management*, 22,109-132, (In Persian).
- Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008), Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(7), 709-756.
- Alam Tabriz, A., & Bahrami, M. (2009), Assessment of Readiness for Implementation of TPM (Case Study in Iran Chassis Maker Company). *Industrial Management Studies*, 13, 1-18, (In Persian).
- Altuve, H. J., Zimmerman, K., & Tziouvaras, D. (2015), Maximizing Line Protection Reliability, Speed, and Security.
- Altuve, H. J., Zimmerman, K., & Tziouvaras, D. (2016). Maximizing Line Protection Reliability, Speed, and Sensitivity.
- Baluch, N., Abdullah, C. S. B., & Mohtar, S. B. (2011), Maintenance Management Performance-an Overview Towards Evaluating Malaysian Palm Oil Mill. *The Asian Journal of Technology Management (AJTM)*, 3(1).
- Bhadury, B. (2000), Management of Productivity through TPM. *Productivity*, 41(2), 240-251.
- Braglia, M., Carmignani, G., Frosolini, M., & Zammori, F. (2012), Data Classification and MTBF Prediction with a Multivariate

- Analysis Approach. *Reliability Engineering & System Safety*, 97(1), 27-35.
- Chemweno, P., Morag, I., Sheikhalishahi, M., Pintelon, L., Muchiri, P., & Wakiru, J. (2016), Development of a Novel Methodology for Root Cause Analysis and Selection of Maintenance Strategy for a thermal Power Plant: A Data Exploration Approach. *Engineering Failure Analysis*, 66, 19-34.
- Chong, A. B. (2014), Product Level MTBF Calculation. 5th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation.
- Dai, Y., & Li, B. Q. (2013), The Interval Estimation of MTBF Based on Markov Chain Monte Carlo Method. 19th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management.
- Dong, H., Zhu, J., Zhu, K., & Shi, Y. (2014), Maintainability Assessment of a Complex System Based on Field Data. *Proceedings of the First Symposium on Aviation Maintenance and Management*.
- Dong, Z., Chuan, L., Yongxiang, L., & Zhiqi, G. (2014), A System's Mean Time To Repair Allocation Method Based on the Time Factors. *Quality and Reliability Engineering International*, 30(2), 247-256.
- Fouladgar, M. M., Yazdani-Chamzini, A., Lashgari, A., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2012), Maintenance Strategy Selection Using AHP and Copras under Fuzzy Environment. *International Journal of Strategic Property Management*, 16(1), 85-104.

- Guo, B., & Chen, J. (2013), Analysis of MTBF/MTTR for Logistics Service System. Fourth International Conference on Transportation Engineering.
- Gupta, P., Gupta, S., & Gandhi, O. P. (2013), Modelling and Evaluation of Mean Time to Repair at Product Design Stage Based on Contextual Criteria. *Journal of Engineering Design*, 24(7), 499-523.
- Haj Shir Mohammadi, A. (2007), Total Productive Maintenance. Esfahan: Arkan Publication, (In Persian).
- Haj Shir Mohammadi, A. (2004), Maintenance Planning. Esfahan: Ghazal Publication, (In Persian).
- Hotta, G., Kanetake, N., Nishimura, T., Ohbuchi, Y., & Sakamoto, H. (2014), Analysis of the Human Factor which Affects the Reliability of Machinery. *Zairyo/Journal of the Society of Materials Science*, 63(2), 149-153.
- Ilangkumaran, M., & Kumanan, S. (2009), Selection of Maintenance Policy for Textile Industry Using Hybrid Multi-Criteria Decision Making Approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 1009-1022.
- Jafari, a., Jafarian, m., Zareei, a., & Zaerpour, F. (2008), Using Fuzzy Delphi Method in Maintenance Strategy Selection Problem, *Journal of Uncertain Systems*, 2(4), 289-298.
- Kan, Y., Zhu, X., Wang, L., Xu, B., Yang, Z., & Li, H. (2015), Comparison between Bayesian Method and LSE in Estimating MTBF of NC Machine Tools. *Computer Science and Mechanical Automation (CSMA)*.
- Khaki, Gh. (2011), Research Methodology with Dissertational Approach. Tehran: Baztab Publication, (In Persian).



- Kolahan, F., Doust Parast, & M., Mamourian, M. (2007), Determine the Type and Timing of Optimal Maintenance and Preventive Maintenance of Multi-Component Systems Based on Reliability. *Journal of Algorithms and Computation*, 41, 511-523, (In Persian).
- Leiva, G. P. A., Curilem, M., Araya, B., Miranda, R., & Garrido, F. (2014), Predictive Models Applied to Heavy Duty Equipment Management. *Mexican International Conference on Artificial Intelligence*.
- Moubray, J. (2010), *Reliability-Centered Maintenance*. Tehran: Ariyana Ghalam Publication, (In Persian).
- Movahhedi, M., Rezaee Nosraty, V., & Yazdani, A. (2009), Condition Monitoring (CM): A Solution for Reducing the Industry Expenses. *Journal of Development & Evolution Mngement*, 1, 59-65, (In Persian).
- Nezami, F. G., & Yildirim, M. B. (2013), A Sustainability Approach for Selecting Maintenance Strategy. *International Journal of Sustainable Engineering*, 6(4), 332-343.
- Nikolopoulos, K., Metaxiotis, K., Lekatis, N., & Assimakopoulos, V. (2003), Integrating Industrial Maintenance Strategy into ERP. *Industrial Management & Data Systems*, 3(3), 184-191.
- Nilipor Tabatabaai, A., Bagherzadeniri, M., & Shabani Sichani, M. (2007), Design of the Applied Model of Balanced Assessment of the Maintenance System. *5th International Management Conference*, (In Persian).
- Pinjala, S. K., Pintelon, L., & Vereecke, A. (2006), An Empirical Investigation on the Relationship between Business and

- Maintenance Strategies. *International Journal of Production Economics*, 104(1), 214-229.
- Puvanavar, A. P., Teoh, Y.S., & Tay, C.C.(2014), Interrelationship Between Availability with Planning Factor and Mean Time Between Failures (MTBF) in Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal of Advanced Manufacturing Technology (JAMT)*, 6(2).
- Sharma, R. K., Kumar, D., & Kumar, P. (2005), FLM to Select Suitable Maintenance Strategy in Process Industries Using MISO Model. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 11(4), 359-374.
- Swanson, L. (2001), Linking Maintenance Strategies to Performance. *International Journal of Production Economics*, 70(3), 237-244.
- Tajadod, M., Abedini, M., Rategari, A., & Mobin, M.(2016), A Comparison of Multi-Criteria Decision Making Approaches for Maintenance Strategy Selection (A Case Study). *International Journal of Strategic Decision Sciences (IJSDS)*, 7(3), 51-69.
- Velmurugan, R. S., & Dhingra, T. (2015), Maintenance Strategy Selection and its Impact in Maintenance Function: A Conceptual Framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(12), 1622-1661.
- Venkatesh, J.(2007), An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM). The Plant Maintenance Resource Center.
- Vishnu, C. R., & Regikumar, V.(2016), Reliability Based Maintenance Strategy Selection in Process Plants: A Case Study. *Procedia Technology*, 25, 1080-1087.

- Wal, R. W. E., & Lynn, D. (2002), Total Productive Maintenance in a South African Pulp and Paper Company: A Case Study. The TQM Magazine. 14(6), 356-366.
- Wu, X., Xu, D., Wang, B. Q., & Mu, G. (2013), Equipment MTTR Demonstration Method Based on Virtual Simulation. Mechanics and Materials, 401, 1855-1858.
- Xia, W., Shi, Q., Wang, F., Ge, H., & Chen, C. (2016), Research on Network Maintenance Strategy Selection Based on Analytic Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Algorithm. Journal of Shanghai Jiaotong University (Science), 21(5), 588-593.
- Zaim, S., Turkyilmaz, A., Acar, M. F., Al-Turki, U., & Demirel, O. F. (2012), Maintenance Strategy Selection Using AHP and ANP Algorithms: A Case Study. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 18(1), 16-29.



«مدیریت بهره‌وری»

سال یازدهم - شماره چهل و دو - پاییز 1396

ص ص: 217 - 197

تاریخ دریافت: 95/01/29

تاریخ پذیرش: 96/02/06

## رابطه بین مدیریت سود و عملکرد شرکت های مورد مطالعه در بورس اوراق بهادار تهران

محمد رضا جواهری<sup>1</sup>  
دکتر مجید زنجیردار<sup>2\*</sup>

### چکیده

یافته‌های بسیاری از تحقیقات موید آن است که سرمایه‌گذاران در تصمیمات سرمایه‌گذاری، سود هموار و کم نوسان را ترجیح می‌دهند. در این راستا مدیران تلاش می‌کنند سود و نرخ رشد آن را مدیریت نمایند. مدیران یا به قصد تحریف اطلاعات و در جهت منافع خود و یا به قصد انتقال و گزارش اطلاعات محرمانه‌ی خود درباره‌ی سودهای آتی اقدام به دستکاری و مدیریت سود می‌نمایند. این تحقیق بر آن است به بررسی تأثیر مدیریت سود بر عملکرد در جامعه‌ی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بپردازد. در این تحقیق مدیریت سود با استفاده از همبستگی منفی بین تغییرات ارقام تعهدی اختیاری و تغییرات سود از قبل پیش‌بینی شده برآورد می‌شود. همچنین شاخص‌های اساسی بخش عملکرد شامل گردش وجوه نقد، سود هر سهم، ارقام تعهدی و بازده سهام در نظر گرفته شده و این مولفه‌ها به عنوان شاخص‌های کارایی در این تحقیق مدنظر است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طی دوره 1384-1392 می‌باشد که با استفاده از روش نمونه‌گیری حذف سیستماتیک تعداد 89 شرکت به عنوان نمونه انتخاب گردید. نتایج حاصل از فرضیات تحقیق نشان داد که بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌ها رابطه معناداری برقرار می‌باشد. همچنین مدیریت سود در پیش‌بینی گردش وجوه نقد آتی، تقویت همبستگی بین سودهای جاری و آتی و همچنین پیش‌بینی ارقام تعهدی آتی موثر است.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت سود، ارقام تعهدی، عملکرد

1- دانش‌آموخته گروه حسابداری، پردیس علوم و تحقیقات اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران، [mrj1703@yahoo.com](mailto:mrj1703@yahoo.com)

2- گروه حسابداری، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران (نویسنده مسؤل) [m-zanjirdar@iau-arak.ac.ir](mailto:m-zanjirdar@iau-arak.ac.ir)

## مقدمه

تشکیل موسسات و شرکتهای بزرگ دو پیامد اساسی با خود به همراه داشته است. از یک سو ضرورت تفکیک بین مالکیت و مدیریت و از سوی دیگر وجود روشهای حسابداری یکسان و یکنواخت برای گزارشگری، بیش از پیش احساس می‌شود. این موضوع که ممکن است منافع مدیران و سهامداران به لزوم همسو نباشند، با در نظر گرفتن نظریه‌های نمایندگی و تلاش مدیران برای اینکه سود شرکت را در کوتاه‌مدت بالاتر نشان دهند، در مبحث مدیریت سود بررسی می‌شود. از آنجایی که سود از جمله برترین شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد یک واحد اقتصادی است، با وجود اینکه نظریه فراگیری در زمینه مدیریت سود وجود ندارد که مورد توافق همگان باشد، باز هم به عنوان یکی از معیارهای تصمیم‌گیری مالی از اعتبار ویژه‌ای برخوردار است و دو دیدگاه کلی در زمینه استفاده از مدیریت سود وجود دارد. از یک سو مدیران معتقدند که سرمایه‌گذاران برای سهامی که روند سوددهی آن نوسان کمتری دارند ارزش بیشتری قائل هستند در نتیجه، این موضوع ریسک سرمایه‌گذاری آنها را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر از دیدگاه برخی نظریه پردازان حسابداری این کار به جای افشای اطلاعات به پنهان سازی آن پرداخته است. لذا با توجه به مطالب ذکر شده این سوال مطرح است که آیا بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌ها رابطه وجود دارد؟

چن و همکاران<sup>1</sup> (2010) به بررسی رابطه مدیریت سود تقسیمی و توان پیش بینی آن پرداختند. آنها بیان کردند که اگرچه در پیش بینی قیمت سهام، سیاست تقسیم سود یک عامل نامربوط محسوب می‌شود، اما برای پیش‌بینی رشد سود تقسیمی، از سیاست تقسیم سود به عنوان یک عامل مهم یاد می‌شود. در این مطالعه شرکت‌های نمونه بر اساس میزان مدیریت سود تقسیمی طبقه بندی شده و دریافتند در شرکت‌هایی که سود تقسیمی آن دستکاری و مدیریت می‌شود، رشد سود تقسیمی از قابلیت پیش‌بینی کمتری برخوردار است. اما در شرکت‌هایی که حداقل مدیریت سود تقسیمی را دارند، رشد سود تقسیمی بهتر قابل پیش‌بینی است. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که بین اطلاعات مربوط به جریان‌های نقدی و انحراف قیمت رابطه مهمی وجود دارد، چنانچه سیاست

تقسیم سود شرکت به مدیریت سود تقسیمی منجر شود، سودهای تقسیمی نمی توانند پیش بینی خوبی از جریان های نقدی ارائه دهند.

هانگ و دیگران<sup>1</sup> (2009) اثر بالقوه مدیریت مصنوعی و مدیریت واقعی سود را بر ارزش شرکت بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان می دهد که ارزش شرکت با بیشتر شدن مدیریت مصنوعی سود، کاهش و با افزایش مدیریت واقعی سود افزایش می یابد. آنها بیان کردند که شرکت ها می توانند با مدیریت واقعی، سود شرکت را افزایش دهند.

تاکر<sup>2</sup> و زاروین<sup>3</sup> (2006) به بررسی اثر مدیریت سود بر محتوای اطلاعاتی آن پرداختند. این مقاله از یک زاویه جدید به این موضوع می پردازد که آیا مدیریت سود، اطلاعات مربوط به سود را تحریف می کند و یا باعث بهبود اطلاع رسانی سودهای قبلی و فعلی، در خصوص پیش بینی سودهای آتی، جریان های نقدی عملیاتی و ارقام تعهدی آتی می گردد. در این تحقیق مدیریت سود از طریق همبستگی منفی بین تغییرات ارقام تعهدی اختیاری و تغییرات سود قبل از ارقام تعهدی اختیاری محاسبه گردیده است. ارقام تعهدی با استفاده از مدل مقطعی تعدیل شده جونز برآورد شده است، سپس با استفاده از روش کولینز و همکاران<sup>4</sup>، مدلهای مربوط به فرضیه های تحقیق، تخمین زده شده اند. بر اساس نتایج تحقیق، مدیریت سود منجر به افزایش محتوای اطلاعاتی سود می شود و سود دستکاری و مدیریت شده، اطلاعاتی در مورد سود، جریانهای نقدی و ارقام تعهدی آتی ارائه می نماید. این مطالعه به این نتیجه رسیده است که تغییر در قیمت جاری سهام شرکتهایی که مدیریت بیشتری انجام میدهند، نسبت به قیمت سهام شرکتهایی که دستکاری و مدیریت سود کمتری انجام می دهند، حاوی اطلاعات بیشتری در رابطه با سودهای آتی است.

چنگ<sup>5</sup> و لی<sup>6</sup> (2014) در پژوهشی به بررسی تاثیر مدیریت سود بر بهبود ارزشمندی آن پرداختند. آنها پژوهش خود را به صورت مقایسه ای بین شرکتهای چینی و آمریکایی انجام دادند. دوره تحقیق آنها بین سالهای 2003-2008 بود و نتایج تحقیق نشان داد که

---

1- Huang, P., et al

2- Tucker

3- Zarowin

4- Collins , et al

5- Cheng

6- Li, Shuo

مدیریت سود، ارزشمندی سود را در شرکتهای امریکایی بهبود می‌دهد ولی در شرکتهای چینی مدیریت سود تاثیر کمی بر ارزشمندی سود دارد. نتایج همچنین نشان داد در شرکتهای چینی تک مالکی، مدیریت سود تاثیری بر ارزشمندی سود ندارد و این رابطه در شرکتهایی که تک مالکیتی نیستند ضعیف می‌باشد.

جامع‌ترین تحقیقی که در زمینه مدیریت سود در ایران صورت گرفته است تحت عنوان شناسایی عوامل موثر بر هموارسازی سود توسط بدری (1387) تحت عنوان پایان‌نامه برای اخذ درجه دکتری حسابداری در دانشگاه تهران می‌باشد. در تحقیق بدری از بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران 139 شرکت به عنوان نمونه آماری انتخاب شده‌اند و از سال 1369 تا 1375 مورد بررسی واقع شده‌اند. در این تحقیق برای شناسایی عوامل موثر در پدیده مدیریت سود ابتدا شرکت‌های نمونه به دو گروه مدیریت‌کننده سود و غیرمدیریت‌کننده سود تقسیم شده‌اند. این کار با استفاده از شاخص "ایکل"<sup>1</sup> صورت گرفته است و برای جداسازی شرکت‌ها به مدیریت‌کننده و غیرمدیریت‌کننده سود سه سطح از سود مورد بررسی واقع شده و سود شرکت‌هایی که حداقل در یکی از سه سطح (سود ناخالص، سود عملیاتی، سود خالص) مدیریت شده باشند، تحت عنوان گروه شرکت‌های مدیریت‌کننده سود طبقه‌بندی می‌شوند. در پایان از بین شرکت‌های نمونه 32 شرکت در سطح سود ناخالص، 22 شرکت در سطح سود عملیاتی، 22 شرکت در سطح سود خالص و در کل 42 شرکت حداقل در یکی از سه سطح، سود را دستکاری و مدیریت می‌نمایند و 42 شرکت مدیریت‌کننده سود و مابقی غیرمدیریت‌کننده تلقی می‌شوند و بر اساس این طبقه‌بندی، فرضیه‌های اصلی شرکت مورد بررسی واقع شده‌اند. نتایج حاصل از آزمون فرضیات این تحقیق نشان می‌دهد که عامل اندازه شرکت، عامل سودآوری، نوع صنعت، نوع مالکیت، عامل نوع شرکت از نظر شمول یا عدم شمول مقررات قیمت‌گذاری محصول به عنوان عوامل موثر در دستکاری و مدیریت سود شناسایی نشده‌اند. نتایج بدست‌آمده در تحقیق بدری با نتایج تحقیقات صورت‌گرفته در کشورهای دیگر مخصوصاً آمریکا کاملاً متفاوت است. در تحقیقات صورت‌گرفته در کشورهای دیگر نسبت سودآوری به عنوان یکی از عوامل موثر در مدیریت سود شناسایی شده است و به این نتیجه رسیده‌اند که مدیریت سود در شرکت



با درجه سودآوری پایین رایج تر است و شرکت ها عموماً از این رفتار به عنوان یک سپر دفاعی استفاده می کنند.

انصاری و خواجوی (1390) رابطه بین مدیریت سود با قیمت بازار سهام و نسبت های مالی را در 163 شرکت بوری طی دوره 1387-1376 بررسی نمودند. هدف اصلی این پژوهش دریافت این مطلب بود که آیا شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به علت اعمال نظر بر قیمت بازار سهام، اقدام به مدیریت سود می کنند یا خیر. نتایج پژوهش بیانگر این بود که مدیریت سود باعث افزایش در قیمت بازار سهام شرکتها می شود و نسبت های جاری، پوشش بهره و بازده حقوق صاحبان سهام با مدیریت سود، همبستگی منفی دارند.

ایزدی نیا و همکاران (1391) در پژوهشی به بررسی رابطه بین مدیریت سود با ابزارهای حاکمیت شرکتی و نقد شوندگی سهام پرداختند. نمونه این تحقیق مشتمل بر 115 شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره 1388-1381 می باشد و برای آزمون فرضیه های تحقیق از تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره با داده های تابلویی و آزمون معنی دار بودن فرضیه ها با استفاده از آماره های  $F$ ,  $t$  انجام شد. نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه های تحقیق بیانگر وجود رابطه مثبت و معنادار میان درصد سهامداران نهادی به عنوان یکی از سازوکارهای حاکمیت شرکتی با مدیریت سود است. ولی میان درصد اعضای هیات مدیره غیر موظف با مدیریت سود، رابطه معنی داری مشاهده نگردید.

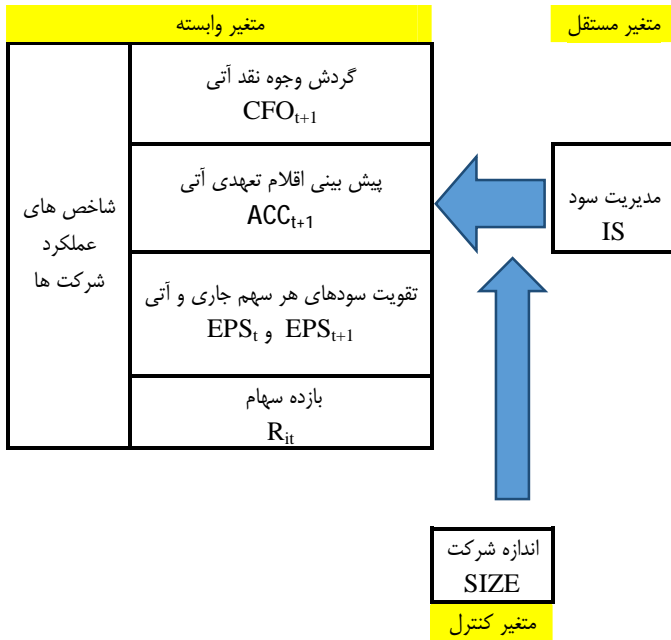
بدری و قهرمانی (1391) در پژوهشی به بررسی رابطه بین مدیریت سود و هزینه حقوق مالکانه در بورس اوراق بهادار پرداختند. نمونه مورد بررسی این پژوهش شامل 87 شرکت در دوره 1375 تا 1389 می باشد. نتایج این تحقیق نشان داد رابطه معنی دار و مستقیمی بین دستکاری و مدیریت سود با هزینه حقوق مالکانه بر اساس مدل گبهارت و مدل گود-موهانرام وجود دارد. اما این رابطه در صورت استفاده از مدل کلاز و توماس برقرار نمی باشد.

## ابزار و روش

این پژوهش از نظر هدف در گروه تحقیقات کاربردی است و از نظر روش و ماهیت جزو تحقیقات همبستگی می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات نیز کتابخانه ایست. جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طی دوره 1384-1392 می‌باشند. در پژوهش حاضر روش نمونه‌گیری، از نوع حذف سیستماتیک می‌باشد. در مورد نمونه، محدودیت‌های ذیل در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر جامعه‌ی آماری مورد نظر، با توجه به شرایط زیر انتخاب گردیده‌اند:

- تا پایان اسفندماه سال 1383 در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده باشد و سال مالی آن منتهی به پایان اسفندماه باشد.
- شرکت‌ها نبایستی سال مالی خود را در طی دوره‌های مورد نظر تغییر داده باشند.
- اطلاعات مالی مورد نیاز برای انجام این پژوهش را در دوره‌ی زمانی 1384 الی 1392 به طور کامل ارائه کرده باشد.
- جزء بانک‌ها، مؤسسات مالی (شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، شرکت‌های مادر، لیزینگ‌ها) نباشند.
- شرکت‌ها نبایستی قبل از سال 1392 از بورس خارج شده باشند.

با توجه به اعمال شرط‌های بالا، نمونه‌گیری مورد نظر، صورت گرفته و از بین کلیه‌ی شرکت‌های حاضر در بورس اوراق بهادار تهران تعداد 89 شرکت با استفاده از روش حذف سیستماتیک به عنوان نمونه، مورد بررسی قرار گرفتند.



شکل شماره 1. مدل مفهومی تحقیق

### مدل های آماری فرضیه ها و شیوه اندازه گیری متغیرها:

جهت بیان مدل تحقیق ابتدا شرکت های مدیریت کننده سود را از شرکتهای غیر مدیریت کننده سود به شکل زیر تفکیک می نمائیم.

مدیریت سود بیشتر در همبستگی منفی میان  $\Delta DAP$  (تغییرات اقلام تعهدی اختیاری) و  $\Delta PDI$  (تغییرات سود از قبل پیش بینی شده) نمایان می شود. برای برآورد اقلام تعهدی اختیاری، شیوه مقطعی مدل جونز<sup>1</sup> که توسط کناری و همکاران<sup>2</sup> (2005) به کار گرفته شد مورد استفاده قرار می گیرد:

1. Jones

2. Kothari et al., 2005

رابطه شماره (1):

$$Accrualst = a \left( \frac{1}{Assetst-1} \right) + b\Delta Salest + cPPEt + dROAt + \mu t$$

در این رابطه :

Accrualst: جمع اقلام تعهدی است که از طریق کسر کردن "جریانهای نقدی عملیاتی، بازده سرمایه‌گذاری و سودپرداختی بابت تامین مالی و مالیات بر درآمد بجز سود سهام پرداختی"، از سود خالص به دست می‌آید.

Assets<sub>t-1</sub>: دارایی‌ها در سال t-1

ΔSalest: تغییرات در فروش

PPE<sub>t</sub>: اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات

ROA<sub>t</sub>: بازده دارایی‌ها می‌باشد و به عنوان متغیر کنترل عمل می‌کند.

اقلام تعهدی اختیاری، انحراف اقلام تعهدی واقعی از اقلام تعهدی غیراختیاری (NDAP) است :

رابطه شماره (2):

$$DAP = NDAP - Accrualst$$

رابطه شماره (3):

$$NDAP = a\Delta Salest + bPPEt + cROEt + \mu t$$

سود از قبل پیش‌بینی شده نیز با کسر اقلام تعهدی اختیاری از سود خالص به دست می‌آید :

رابطه شماره (4):

$$PDI = NI - DAP$$

واحدهای تجاری با همبستگی منفی بیشتر، از نظر مدیریت سود در درجه بالاتری قرار می‌گیرند.

پس از اینکه شرکتهای مدیریت کننده سود از غیر مدیریت کننده سود تفکیک شد با استفاده از مدل هایی که در ادامه ذکر می گردد و توسط چنگ<sup>1</sup> و شائولی<sup>2</sup> (2014) ارائه شده اند به بررسی ارزشمندی سود شرکتهای مدیریت کننده سود می پردازیم. شاخص های عملکرد شرکت ها شامل: گردش وجوه نقد آتی (CFO<sub>t</sub>) ، ارقام تعهدی آتی (ACC<sub>t</sub>)، سود هر سهم (EPS) و بازده سهام (R<sub>it</sub>) می باشد.

رابطه شماره (5):

$$EPS_{t3} = \alpha_0 + \alpha_1 EPS_{t1} + \alpha_2 IS_{t1} + \alpha_3 EPS_{t1} * IS_{t1} + e_t$$

رابطه شماره (6):

$$R_{it} = \beta_0 + \beta_1 CFO_{t-1} + \beta_2 CFO_{t1} + \beta_3 CFO_{t3} + \beta_4 ACC_{t-1} + \beta_5 ACC_{t1} + \beta_6 ACC_{t3} + \beta_7 R_{t3} + \beta_8 IS_{t1} + \beta_9 IS_{t1} * CFO_{t-1} + \beta_{10} IS_{t1} * CFO_{t1} + \beta_{11} IS_{t1} * CFO_{t3} + \beta_{12} IS_{t1} * ACC_{t-1} + \beta_{13} IS_{t1} * ACC_{t1} + \beta_{14} IS_{t1} * ACC_{t3} + \beta_{15} IS_{t1} * R_{t3} + e_t$$

### مدل آماری فرضیه اول:

فرضیه یک: "بین مدیریت سود و عملکرد شرکت های فعال در بازار سرمایه رابطه وجود دارد"

رابطه شماره (7):

$$R_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPS_{t-1} + \beta_2 EPS_{t1} + \beta_3 EPS_{t3} + \beta_4 R_{t3} + \beta_5 IS_{t1} + \beta_6 IS_{t1} * EPS_{t-1} + \beta_7 IS_{t1} * EPS_{t1} + \beta_8 IS_{t1} * EPS_{t3} + \beta_9 IS_{t1} * R_{t3} + e_t$$

که در این رابطه :

R<sub>it</sub>: بازده سالانه سهام می باشد. این متغیر از تغییرات قیمتی سهام بعلاوه سود تقسیمی نسبت به قیمت اول دوره سهم بدست می آید.

EPS<sub>t-1</sub>: سود هر سهم برای سال t-1

EPS<sub>t</sub>: سود هر سهم برای سال t

$EPS_{t3}$ : مجموع سود هر سهم برای سالهای  $t+1$  تا  $t+3$

IS : مدیریت سود

$R_{t3}$ : بیانگر بازده مرکب برای سالهای  $t+1$  تا  $t+3$

تاثیر مثبت متغیرهای ذکر شده (EPS سالهای  $t-1$ ،  $t$ ،  $t+1$ ،  $t+3$ ) بر بازده سالانه سهام (R) در مدل ذکر شده به عنوان شاخص های عملکرد شرکت ها در نظر گرفته شده است.

### مدل آماری فرضیه دوم:

فرضیه 2: "مدیریت سود باعث تقویت رابطه بین سودهای جاری و آتی می‌گردد" چنانچه تاثیر دستکاری و مدیریت سود انتقال اطلاعات درباره سودهای آتی باشد، ضریب  $IS_t * EPS_{t3}$  مثبت و اگر تاثیر تحریفی مدیریت سود حکم فرما باشد، آنگاه سودها ممکن است کمتر آگاه کننده بوده و ضریب مذکور، منفی پیش بینی می‌شود. جهت بررسی تاثیر مدیریت سود بر ارتباط بین سودهای جاری و آتی از مدل زیر استفاده می‌گردد:

رابطه شماره (8):

$$EPS_{t3} = \alpha_0 + \alpha_1 EPS_t + \alpha_2 IS_t + \alpha_3 EPS_t * IS_t + e_t$$

در رابطه فوق  $EPS_t$ ، سود هر سهم برای سال مالی  $t$  و  $EPS_{t3}$ ، مجموع EPS در سالهای  $t+1$  تا  $t+3$  می‌باشد. در این رابطه چنانچه ضریب  $EPS_t * IS_t$  مثبت باشد، مدیریت سود رابطه بین سود جاری و آتی را تقویت می‌کند و چنانچه ضریب منفی باشد مدیریت سود باعث تقویت رابطه سود جاری و آتی نمی‌شود.

### مدل آماری فرضیه های سوم و چهارم:

فرضیه 3: "مدیریت سود، ارزشمندی آن در رابطه با گردش وجوه نقد آتی را افزایش می‌دهد"

فرضیه 4: "مدیریت سود، توانایی سود در پیش بینی ارقام تعهدی آتی را به عنوان شاخص سنجش عملکرد شرکت ها افزایش می‌دهد"

جهت بررسی تاثیر دستکاری و مدیریت سود بر عملکرد شرکت ها در رابطه با گردش وجوه نقد آتی و همچنین تاثیر مدیریت سود در قابلیت پیش بینی اقلام تعهدی آتی از مدل زیر استفاده می گردد:

رابطه شماره (9):

$$R_t = \beta_0 + \beta_1 CFO_{t-1} + \beta_2 CFO_t + \beta_3 CFO_{t3} + \beta_4 ACC_{t-1} + \beta_5 ACC_t + \beta_6 ACC_{t3} + \beta_7 R_{t3} + \beta_8 IS_t + \beta_9 IS_t * CFO_{t-1} + \beta_{10} IS_t * CFO_t + \beta_{11} IS_t * CFO_{t3} + \beta_{12} IS_t * ACC_{t-1} + \beta_{13} IS_t * ACC_t + \beta_{14} IS_t * ACC_{t3} + \beta_{15} IS_t * R_{t3} + e_t$$

که در این رابطه:

IS : مدیریت سود

$CFO_t$  : گردش وجوه نقد عملیاتی برای سال مالی t

$CFO_{t-1}$  : گردش وجوه نقد عملیاتی برای سال مالی t-1

$ACC_{t-1}$  : اقلام تعهدی کل سال مالی t-1 می باشد که از تفریق گردش وجوه نقد از

سود خالص قبل از اقلام غیر مترقبه و عملیات متوقف شده بدست می آید

$ACC_t$  : اقلام تعهدی کل برای سال مالی t

$ACC_{t3}$  : مجموع اقلام تعهدی برای سال مالی t+1 تا t+3 می باشد.

چنانچه مدیریت سود، توانایی سود در پیش بینی جریان وجوه نقد ناشی از فعالیتهای عملیاتی آتی را افزایش دهد ضریب  $IS_t * CFO_{t3}$  بایستی مثبت باشد و در غیر این صورت، منفی خواهد بود. همچنین در صورتی که ضریب  $IS_t * ACC_{t3}$  مثبت باشد، مدیریت سود، قابلیت پیش بینی اقلام تعهدی آتی را افزایش می دهد.

## روش تجزیه و تحلیل داده ها:

### آمار توصیفی

پس از جمع آوری داده ها، با استفاده از تکنیک های آمار توصیفی به توصیف داده ها پرداخته می شود. در این راستا از محاسبه شاخص های مرکزی و پراکندگی از قبیل: میانگین، میانه، مد، انحراف معیار، واریانس، چولگی، کشیدگی، حداقل و حداکثر استفاده می شود. توصیف آماری داده ها، گامی در جهت تشخیص الگوی حاکم بر آنها و پایه ای

برای تبیین روابط بین متغیرهایی است که در پژوهش به کار می‌رود. جدول 1 کمیت‌های آماری متغیرهای مورد نیاز در محاسبه مدیریت سود و جدول 2 کمیت‌های آماری متغیرهای مورد استفاده در مدل‌های اصلی تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول شماره 1. شاخص‌های توصیفی متغیرهای مورد بررسی در برآورد مدیریت سود

متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین	واریانس	انحراف معیار
1/assets	0.000	0.0001	0.000004	0.000	0.0000062
PPE	0.000	1.5662	0.30908	0.056	0.2369188
ROA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000001
$\Delta$ SALES	-1.1855	1.8388	0.134695	0.086	0.2939196
ROE	0.000	0.000	0.000001	0.000	0.0000042
ScaleACC	-0.5505	1.2217	0.117883	0.037	0.1922754

همانگونه که در جدول 1 ملاحظه می‌شود آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد استفاده در محاسبه مدیریت سود بیان شده است. تمامی متغیرهای ذکر شده در جدول 1 بوسیله متغیر مجموع دارایی‌ها همگن شده‌اند. تعداد نمونه آماری 89 شرکت می‌باشد که در طی یک دوره 9 ساله از سال 1384 الی 1392 مورد بررسی قرار گرفته‌اند که در مجموع 801 داده بدست می‌آید.

جدول شماره 2. شاخص‌های توصیفی متغیرهای اصلی پژوهش

متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس
EPS	-4.003	11.045	8.59	1.281	16.40
$R_t$	-2.090	3.510	1.295	1.216	1.478
$R_{3t}$	-1.290	2.804	1.177	1.045	1.092
CFO	-3/311/300	26/917/000	805/526	2/937/341	8/628/000/000/000
ACC	-14/436/000	23/672/000	411/904	2/091/063	4/373/000/000/000

همانطور که در جدول 2 ملاحظه می‌شود دامنه تغییرات سود هر سهم بین -4.003 و 11.045 می‌باشد که نشان می‌دهد تعدادی از شرکتها دارای زیان هر سهم نیز می‌باشند. همچنین با توجه به انحراف معیار بدست آمده در خصوص سود هر سهم، به طور متوسط داده‌ها دارای انحراف 1.281 نسبت به میانگین می‌باشند.



همچنین مقدار مینیمم بازده کل و مرکب نشان می دهد که تعدادی از شرکتها در دوره مورد مطالعه دارای بازده منفی سالانه (ناشی از تغییرات سود هر سهم و قیمت سهام) می باشند.

مقدار منفی جریانهای نقد عملیاتی نیز نشان دهنده عملکرد ضعیف شرکت ناشی از فعالیتهای مستمر در طی سال مالی بوده است ولی در مجموع جریانهای نقد عملیاتی شرکتها به طور متوسط مثبت و دارای مقدار 805.526 می باشد.

برای بررسی کردن توزیع نرمال متغیرها از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف<sup>1</sup> استفاده شده است.

همچنین جهت بررسی آزمون فرضیات تحقیق از رگرسیون چند متغیره استفاده می شود.

### تجزیه و تحلیل فرضیه های تحقیق:

در جدول 3 نتایج آزمون نرمال بودن متغیرها نشان داده شده است:

جدول شماره 3- آزمون نرمال بودن متغیرها

متغیرها	Z کولموگروف-اسمیرنوف	سطح معناداری
سود هر سهم (EPS)	0,60	0,868
بازده (R)	0,59	0,882
بازده مرکب (R <sub>3t</sub> )	1,59	0,053
اقلام تعهدی (ACC)	1,40	0,069
جریانهای نقدی (CFO)	2,12	0,051

همانطور که جدول 3 ملاحظه می شود از آنجایی که سطح معناداری در همه متغیرها بیش از 0/05 می باشد؛ بنابراین متغیرهای تحقیق دارای توزیع نرمال می باشند.

## یافته‌ها

## تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه اول

فرضیه یک: "بین مدیریت سود و عملکرد شرکت‌های فعال در بازار سرمایه رابطه وجود دارد". نتایج آزمون رگرسیون فرضیه اول تحقیق در جدول 4 بیان شده است.

جدول شماره 4- نتایج آزمون فرضیه اول

ردیف	متغیر	ضریب Beta	آماره t	سطح معناداری
1	مقدار ثابت	-0.359	-0.597	0.551
2	$EPS_{t-1}$	0.002	3.983	0
3	$EPS_t$	0	2.148	0.011
4	$EPS_{3t}$	0	3.057	0.002
5	$R_{3t}$	1.285	29.908	0
6	IS	-0.019	-1.341	0.18
7	$IS * R_{3t}$	0.002	2.477	0.14
8	$IS * EPS_{t-1}$	0.00003336	2.121	0.026
9	$IS * EPS_t$	0.0000282	1.978	0.034
10	$IS * EPS_{3t}$	0.00003212	1.982	0.007
11	آماره دوربین واتسون	1,980	آماره F	سطح معناداری
12	ضریب همبستگی	0.746	107,615	0,000
13	ضریب تعیین	0.556		

همانگونه که در جدول 4 مشاهده می‌شود مقدار آماره F برابر با 107,615 می‌باشد و با توجه به سطح معناداری بدست آمده (0,000) که کمتر از 0,05 می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که مدل رگرسیونی برای آزمون فرضیه اول مناسب می‌باشد. همچنین با توجه به مقدار آماره دوربین-واتسون (1,980) که بین 1,5 تا 2,5 می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که خطاها از هم مستقلند و مدل فوق مشکل خود همبستگی ندارد و می‌توان از رگرسیون استفاده نمود. ضریب همبستگی نیز 74,7 درصد و ضریب تعیین 55,6 درصد می‌باشد که نشان می‌دهد 55,6 درصد از تغییرات متغیرهای گردش

وجوه نقد آتی، پیش بینی ارقام تعهدی آتی و تقویت سودهای جاری و آتی توسط متغیر عملکرد شرکتها، قابل پیش بینی و تعیین می باشد.

ضرایب متغیرهای سود هر سهم و متغیرهای ترکیبی سود هر سهم و شاخص مدیریت سود، مثبت می باشند. همچنین با توجه به سطح معناداری متغیرهای فوق این ضرایب با اهمیت نیز می باشند، لذا می توان نتیجه گرفت که دستکاری و مدیریت سود باعث ارزشمندی آن می شود و فرضیه اول تحقیق مورد تأیید قرار می گیرد.

رابطه شماره (10):

$$R = -0.359 + 0.002EPS_{t-1} + 1.285R_{t3} - 0.019IS_t + 0.00003336IS_t * EPS_{t-1} + 0.0000282IS_t * EPS_t + 0.00003212IS_t * EPS_{t3} + 0.002IS_t * R_{t3} + e_t$$

### تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه دوم

فرضیه 2: "مدیریت سود باعث تقویت رابطه بین سودهای جاری و آتی می گردد" جدول 5 نتایج آزمون فرضیه دوم تحقیق را نشان می دهد

جدول شماره 5. آزمون فرضیه دوم تحقیق

ردیف	متغیر	ضریب Beta	آماره t	سطح معناداری
1	مقدار ثابت	903.305	8.276	0.00
2	EPS	1.188	16.774	0.00
3	IS	-0.903	-0.366	0.715
4	IS*EPS <sub>t</sub>	0.001	2.369	0.023
5	آماره دوربین واتسون	1,641	آماره F	سطح معناداری
6	ضریب همبستگی	0,511	93,889	0,000
7	ضریب تعیین	0,261		

همانگونه که در جدول 5 مشاهده می شود مقدار آماره F برابر با 93,889 می باشد و با توجه به سطح معناداری بدست آمده (0,000) که کمتر از 0,05 می باشد می توان نتیجه گرفت که مدل رگرسیونی برای آزمون فرضیه دوم مناسب می باشد. همچنین با توجه به مقدار آماره دوربین واتسون (1,641) که بین 1,5 تا 2,5 می باشد می توان نتیجه گرفت که خطاها از هم مستقلند و مدل فوق مشکل خود همبستگی ندارد و می توان از رگرسیون استفاده نمود.

همچنین ضریب متغیر  $IS_t * EPS_t$  در جدول 5 که مربوط به فرضیه دوم تحقیق می‌باشد مثبت و معنادار می‌باشد، لذا فرضیه دوم تحقیق مبنی بر اینکه مدیریت سود، باعث تقویت سودهای جاری و آتی می‌شود مورد تأیید قرار می‌گیرد. ضریب متغیر مدیریت سود نیز برابر  $-0,366$  می‌باشد که با توجه به سطح معناداری بدست آمده  $(0,715)$  معنادار نمی‌باشد.

رابطه شماره (11):

$$EPS_{t3} = 903.305 + 1.188EPS_{t-1} - 0.903IS_t + 0.001EPS_t * IS_t + e_t$$

### تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه سوم و چهارم:

فرضیه 3: "مدیریت سود، ارزشمندی آن در رابطه با گردش وجوه نقد آتی را افزایش می‌دهد"

فرضیه 4: "مدیریت سود، توانایی سود در پیش بینی ارقام تعهدی آتی را به عنوان شاخص سنجش عملکرد افزایش می‌دهد"

جدول 6 نتایج آزمون فرضیه‌های سوم و چهارم تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول شماره 6. آزمون فرضیه‌های سوم و چهارم

ردیف	متغیر	ضریب Beta	آماره t	سطح معناداری
1	مقدار ثابت	-0.124	-0.25	0.802
2	$CFO_{t-1}$	-0.021	-0.264	0.792
3	$CFO_t$	0.034	0.394	0.694
4	$CFO_{t3}$	-0.039	-0.881	0.379
5	$ACC_{t-1}$	-0.012	-0.222	0.824
6	$ACC_t$	-0.007	-0.144	0.886
7	$ACC_{3t}$	0.024	0.627	0.531
8	$R_{3t}$	0.74	30.11	0
9	$IS * CFO_t$	-0.07	-0.774	0.439
10	$IS * CFO_{t3}$	0.123	2.083	0.003
11	$IS * CFO_{t-1}$	0.097	1.096	0.274
12	$IS * ACC_{t-1}$	0.153	3.24	0
13	$IS * ACC_t$	0.133	1.107	0.268
14	$IS * ACC_{3t}$	0.012	2.402	0.001
15	$IS * R_{3t}$	0.035	0.977	0.329
16	آماره دوربین - وانسون	1.983	آماره F	سطح معناداری
17	ضریب همبستگی	.738	61.171	0,000
18	ضریب تعیین	0.545		

همانگونه که در جدول 6 مشاهده می شود مقدار آماره F برابر با 61,171 می باشد و با توجه به سطح معناداری بدست آمده (0,000) که کمتر از 0,05 می باشد می توان نتیجه گرفت که مدل رگرسیونی برای آزمون فرضیه سوم و چهارم مناسب می باشد. همچنین با توجه به مقدار آماره دوربین-واتسون (1,983) که بین 1,5 تا 2,5 می باشد می توان نتیجه گرفت که خطاها از هم مستقلند و مدل فوق مشکل خود همبستگی ندارد و می توان از رگرسیون استفاده نمود.

ضریب متغیر  $IS_t^*CFO_{t3}$  در جدول 6 برابر 0,123 می باشد که نشان دهنده تاثیر مثبت مدیریت سود در پیش بینی جریان وجوه نقد ناشی از فعالیتهای عملیاتی آتی می باشد. هم چنین با توجه به سطح معناداری بدست آمده (0,003) که کمتر از 0,05 می باشد می توان نتیجه گرفت که تاثیر افزایشی فوق، معنادار می باشد؛ لذا فرضیه سوم تحقیق مورد تأیید قرار می گیرد. با توجه به نتایج بدست آمده، ضرایب متغیرهای جریانهای نقدی گذشته و سال جاری به صورت مستقل معنادار نمی باشند.

همچنین ضریب  $IS_t^*ACC_{t3}$  در جدول 4 دارای مقدار 0,12 می باشد که نشان می دهد مدیریت سود، قابلیت پیش بینی اقلام تعهدی آتی را افزایش می دهد. با توجه به سطح معناداری بدست آمده (0,001) که کمتر از 0,05 می باشد می توان نتیجه گرفت که این تاثیر معنادار می باشد، لذا فرضیه چهارم تحقیق مبنی بر تاثیر مثبت و افزایشی مدیریت سود در پیش بینی اقلام تعهدی آتی تأیید می شود.

#### رابطه شماره (12)

$$R_t = -0.124 - 0.021CFO_{t-1} + 0.034CFO_t + 0.039CFO_{t3} - 0.012ACC_{t-1} - 0.007ACC_t + 0.024ACC_{t3} + 0.74R_{t3} + 0.097IS_t^*CFO_{t-1} - 0.07IS_t^*CFO_t + 0.123IS_t^*CFO_{t3} + 0.097IS_t^*ACC_{t-1} + 0.133IS_t^*ACC_t + 0.012IS_t^*ACC_{t3} + 0.035IS_t^*R_{t3} + e_t$$

در جدول 7 خلاصه نتایج فرضیات تحقیق که شامل 4 فرضیه می باشد بیان شده است :

## جدول 7. خلاصه نتایج فرضیات تحقیق

شماره فرضیه	شرح فرضیه	تائید یا رد فرضیه
1	بین مدیریت سود و افزایش عملکرد شرکت‌های فعال در بازار سرمایه رابطه وجود دارد	تائید فرضیه
2	مدیریت سود باعث تقویت رابطه بین سودهای جاری و آتی می‌گردد	تائید فرضیه
3	مدیریت سود، ارزشمندی آن در رابطه با گردش وجوه نقد آتی را افزایش می‌دهد	تائید فرضیه
4	مدیریت سود، توانایی سود در پیش‌بینی ارقام تعهدی آتی را بعنوان شاخص سنجش عملکرد افزایش می‌دهد.	تائید فرضیه

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج آزمون فرضیه اول تحقیق، همه متغیرهای سود هر سهم و متغیرهای ترکیبی سود هر سهم و شاخص مدیریت سود، مثبت می‌باشند و با توجه به سطح معناداری متغیرهای فوق این ضرایب، با اهمیت نیز می‌باشند، لذا می‌توان نتیجه گرفت که بین مدیریت سود و افزایش عملکرد شرکت‌های فعال در بازار سرمایه رابطه وجود دارد و فرضیه اول تحقیق مورد تأیید قرار می‌گیرد و نتیجه این فرضیه با نتایج تحقیقات تاکر و زارووین (2006) و چنگ و لی (2014) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج آزمون فرضیه دوم تحقیق، ضریب متغیر  $IS_1^*EPS_1$  مثبت و معنادار می‌باشد، لذا فرضیه فوق مبنی بر اینکه مدیریت سود باعث تقویت رابطه بین سودهای جاری و آتی می‌شود نیز مورد تأیید قرار می‌گیرد. به بیان دیگر دستکاری و مدیریت سود، ثبات سود را افزایش می‌دهد و سود دوره‌های آتی شرکت، دارای رابطه مثبت و مستقیم با سود مدیریت شده دارد. نتیجه این فرضیه نیز با تحقیق تاکر و زارووین (2006) و چنگ و لی (2014) مطابقت دارد.

ضریب متغیر  $IS_1^*CFO_{13}$  در آزمون فرضیه سوم مثبت و معنادار می‌باشد که نشان دهنده تأثیر مثبت مدیریت سود در پیش‌بینی جریان وجوه نقد ناشی از فعالیت‌های عملیاتی آتی است. لذا فرضیه فوق مورد تأیید قرار گرفته و منطبق با تحقیق تاکر و زارووین (2006) می‌باشد.

همچنین ضریب  $IS_1^*ACC_{13}$  مثبت و معنادار می‌باشد که نشان می‌دهد مدیریت سود قابلیت پیش‌بینی ارقام تعهدی آتی را افزایش می‌دهد؛ لذا فرضیه چهارم تحقیق مبنی بر تأثیر مثبت و افزایشی مدیریت سود در پیش‌بینی ارقام تعهدی آتی به عنوان شاخص سنجش عملکرد نیز مورد تأیید و منطبق با تحقیق تاکر و زارووین (2006) می‌باشد.

همانگونه که نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت سود نشان می دهند، بسیاری از شرکتها، سود را دستکاری و مدیریت می کنند. از آن جا که عموماً سرمایه گذاران، تخصص تحلیل صورتهای مالی را ندارند و به نمایندگی از آنان تحلیل گران مالی این کار را انجام می دهند؛ لذا استفاده کنندگان اصلی و واقعی این اطلاعات، تحلیل گران صورتهای مالی هستند که با مطالعه و تجزیه و تحلیل اطلاعات و صورت های مالی، به سرمایه گذاران اطلاع رسانی می نمایند. تحلیل گران بایستی مشخص نمایند که سود گزارش شده، ناشی از دستکاریهای مدیریت است و یا در نتیجه فرایند طبیعی عملیات و مدیریت شرکت محقق شده است. چنانچه احتمال گزارش سودها به صورت مصنوعی و مدیریت شده زیاد باشد، باید مشخص گردد آیا همان گونه که در کوتاه مدت نظر سرمایه گذار را جلب می نماید، در بلند مدت نیز می تواند موثر باشد یا خیر.

به سازمان حسابرسی پیشنهاد می شود: همانطور که نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد، شرکتها اقدام به مدیریت سود می نمایند. این موضوع می بایست از دو منظر مدنظر قرار گیرد؛ اول آنکه به هنگام حسابرسی شرکتها، جهت صدور گزارش، به خطر تحریف صورتهای مالی با استفاده از ابزارهای مدیریت سود توجه ویژه داشته باشند و دوم آنکه، هنگام تدوین استانداردهای حسابداری توسط سازمان حسابرسی، اقدامات لازم را جهت به حداقل رساندن ابزارهای مدیریت سود غیر واقعینانه به کار گیرند.

همانگونه که در سابق بر این عنوان گردید، مدیریت سود، در واقع نوعی دستکاری سود می باشد و با توجه به اینکه در محیط اقتصادی ایران، مدیریت سود می تواند جریانهای نقدی آتی، اقلام تعهدی آتی و رابطه بین سودهای جاری و آتی را تحت تاثیر قرار دهد؛ لذا بهتر است در زمان تصمیم گیری برای سرمایه گذاری، این مورد مدنظر قرار گیرد.

## References

- Agnes Cheng, C. S., Johnston, J., & Shuo, L. (2014), Higher ERC or Higher Future ERC from Income Smoothing?—The Role of Information Environment. 2014 Canadian Academic Accounting Association (CAAA) Annual Conference.
- Agnes Cheng, C. S., & Shuo, L. (2014), Does Income Smoothing Improve. *China Accounting and Finance Review*, 16(2), 128-147.
- Ansari, A., Ansari, A., & Khajavi, H. (2011), Survey of Relationship between Income Smoothing and Stock Price and Financial Ratios. *Financial Accounting Researches*, 2, 33-50, (In Persian).
- Badri, A. (1999), Identifying Effective Factors on Profit Smoothing. Phd Thesis, Tehran: Tehran University, (In Persian).
- Badri, B., & Qahraman, M. A. (2012), Income Smoothing and Cost of Equity: Evidence From Tehran Stock Exchange. *Empirical Studies in Financial Accounting Quarterly*, 35, 23-47, (In Persian).
- Chen, H., Tang, Q., Jiang, Y., & Lin, Z. (2010), The Role of International Financial Reporting Standards in Accounting Quality: Evidence from the European Union. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 21(3), 220-278.
- Damoori, D., Damoori, D., Arefmanesh, Z., & Abasi Muselo, K. H. (2011), Investigating the relation between income smoothing, earnings quality and firm value. *Financial Accounting Researches*, 1, 39-54, (In Persian).
- Huanga, P., Zhang, Y., Deis, D. R., Moffitt, J. S. (2009), Do Artificial Income Smoothing and Real Income. *Journal of Banking & Finance*, 2, 224-233.



- 
- Izadinia N., Rasaiian A., & Rezaei- Rajaei, A. (2012), The Relationship of Dividend Smoothing with Corporate Governance Tools and Stock Liquidity. *The Journal of Planning and Budgeting*, 17(3), 53-77, (In Persian).
- Kamarudin, K. A. (2006), The Impact of Cash Flows and Earnings on Dividend: Evidence from South East Asia countries. *UPENA*, 8, 133-160.
- Kothari, S. P., Leoneb, A. J., & Wasley, Ch. E. (2005), Performance Matched Discretionary Accrual Measures. *Journal of Accounting and Economics*, 39(1), 163-197.
- Tucker, J. W., & Zarowin, P. A. (2006), Does Income Smoothing Improve Earnings Informativeness?. *The Accounting Review*, 81(1), 251-270.



## شرایط تنظیم و تدوین مقاله

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز مقاله های علمی - پژوهشی در زمینه مدیریت را به زبان فارسی منتشر می کند. از صاحبان مقاله درخواست می شود جهت تسریع در اعلام نتایج ارزیابی، شرایط زیر را در تدوین مقاله رعایت فرمایند.

مقاله ها باید روی کاغذ A4 (یک رو) با فاصله و حاشیه مناسب تایپ شود و در سه نسخه به دفتر فصلنامه ارسال گردد.

نامها و اصطلاحات خارجی شامل نام اشخاص، محلها، علائم اختصاری، واژههای علمی و غیره در متن به فارسی نوشته شود و در زیرنویس همان صفحه با ذکر شماره به زبان اصلی آورده شود.

### اهداف:

- 1- گسترش مرزهای دانش در زمینه‌ی مدیریت و مدیریت بهره‌وری.
- 2- اشاعه و گسترش دانش مطالعات مدیریت بهره‌وری درحوزه‌های نظری و کاربردی.
- 3- بررسی موضوعات و چالش‌های مدیریت و ارائه‌ی راه‌حل‌های مناسب.
- 4- نشر نظریه‌ها، یافته‌ها، الگوها و دستاوردهای نظری و کاربردی در زمینه‌ی دانش مرتبط با مدیریت بهره‌وری بر پایه‌ی روش‌های پژوهشی معتبر.
- 5- توسعه‌ی شبکه‌ی تعاملی میان محققان در داخل و خارج کشور.

### تذکرات:

- \* مسئولیت محتوی مقاله بر عهده نویسنده / نویسندگان است.
- \* هیأت تحریریه در قبول یا رد و ویرایش مقاله‌ها آزاد است.
- \* مقاله‌ها پس از وصول و پذیرش مسترد نخواهد شد.
- \* مقتضی است از ارسال همزمان مقاله به نشریات دیگر خودداری شود.
- \* مقالات ارسالی در 18 صفحه و با فونت Bmitra و سایز 13 باشد.

### شرایط پذیرش و راهنمای تهیه مقالات

- 1) عنوان مقاله باید کوتاه و گویا باشد و از 15 واژه تجاوز نکند.
- 2) هر مقاله باید دارای یک برگ مشخصات مقاله شامل نام و نام خانوادگی نویسنده(گان)، مرتبه علمی و نشانی به هر دو زبان فارسی و انگلیسی، شماره تلفن، فاکس و پست الکترونیکی باشد.
- 3) چکیده باید محتوای مقاله را بازگو نماید و با تاکید بر روش‌ها، نتایج و اهمیت کاربرد نتایج بوده و تمام آن در یک پاراگراف و حداکثر در 15 سطر (حدود 250 واژه) نوشته شود. چکیده انگلیسی باید ترجمه کامل چکیده فارسی باشد.
- 4) واژه‌های کلیدی در 3 تا 5 واژه بلافاصله بعد از چکیده‌های فارسی و انگلیسی آورده شود.
- 5) مقدمه باید شامل طرح مسئله، سوابق کار و توجیه اهمیت تحقیق باشد. اهداف مطالعه به طور شفاف در انتهای مقدمه ذکر گردد.
- 6) ابزار و روش‌ها شامل وسایل کار، طرح آماری، نحوه داده‌سازی و شیوه اجرای پژوهش باید مشخص و روشن بیان شود.
- 7) نتایج و بحث شامل درج یافته‌های تحقیق، بحث مستدل (با مرجع) و نتیجه‌گیری خواهد بود. نتایج و بحث را می‌توان با هم یا جداگانه تدوین کرد. شکل‌ها و جداول در نتایج و بحث نباید دارای اطلاعات مشابه یا تکراری باشند، داده‌های جدول نباید به صورت منحنی یا نمودار (به استثنای نقشه) تکرار شوند.
- 8) در صورت ضرورت، تشکر و قدردانی از موسسات و افراد زیر عنوان "سپاسگزاری" قبل از منابع آورده شود.
- 9) متن مقاله باید به صورت یک ستون، یک خط درمیان و با رعایت حاشیه 2/5 سانتی‌متر از لبه‌ها، تایپ شده باشد. تایپ مقالات در نرم افزار word 2003 میکروسافت توصیه می‌شود. بنابراین از ارسال مقاله بصورت فایل PDF خودداری فرمایید.
- 10) عکس‌ها باید دارای مقیاس باشند و در صورت اقتباس از منبع دیگر باید ذکر گردد.
- 11) مسئول مکاتبه هر مقاله لازم است توسط نویسندگان مقاله قبل از ارسال به این دفتر مشخص گردد. لذا هر گونه مسئولیتی در رابطه با مقاله مربوط به شخص مکاتبه کننده است.
- 12) دانشجویان دوره کاشناسی ارشد و دکترا لازم است قبل از ارسال مقاله هماهنگی و مشاوره لازم در خصوص مقاله را با استاد راهنما حتماً به عمل آورند.

## شیوه نوشتن منابع در تدوین مقاله

## 1- داخل مقاله

الف) منابع فارسی: (نام خانوادگی نویسنده، سال چاپ، شماره صفحه یا صفحات) در مواردی که از کتاب یا مقاله ترجمه شده به فارسی و همچنین منبع اصلی تالیف شده به زبان فارسی استفاده می‌گردد و منبع مربوطه حداکثر دو نویسنده دارد، نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان (نه مترجم)، به زبان فارسی ذکر گردد.

به صورت:

(نام خانوادگی نویسنده به زبان فارسی، سال چاپ کتاب ترجمه شده در ایران، شماره صفحه یا صفحات)

مثال: برای منبعی با یک نویسنده (رایبیز، 1381، 54-58)

برای منبعی با دو نویسنده (رایبیز و فریمن، 1380، 255)

ب) در مواردی که کتاب یا مقاله ترجمه شده به فارسی، دارای بیش از سه نفر نویسنده بود باید صرفاً نام خانوادگی نویسنده اول (نه مترجم) ذکر گردد و سپس از واژه ((و دیگران)) استفاده گردد.

به صورت:

(- و دیگران، سال چاپ کتاب ترجمه شده در ایران، شماره صفحه یا صفحات)

مثال: (توماسون و دیگران، 1381، 54-58)

ب) در مواردی که یک منبع فارسی برای مرتبه دوم و ... به صورت متوالی در متن مقاله تکرار می‌گردد از روش زیر استفاده می‌شود.

به صورت:

(همان منبع، شماره صفحه یا صفحات)

مثال: (همان منبع، 75)

ب) منابع انگلیسی (Last Name, year, p)

ü در مواردی که از کتاب یا مقاله به زبان اصلی استفاده می‌گردد و منبع مربوطه حداکثر دو نویسنده دارد، باید نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان به زبان انگلیسی ذکر گردد. به صورت: (Last Name, year, p)

مثال: برای منبعی با یک نویسنده (Robbins, 2001, 85-88)  
برای منبعی با دو نویسنده (Stoner & Friman, 2002, 253)

ü در مواردی که کتاب یا مقاله به زبان اصلی، دارای بیش از سه نفر نویسنده بود، باید صرفاً نام خانوادگی نویسنده اول ذکر گردد و سپس از واژه ((& et al)) استفاده شود. به صورت: (Last Name & et al, year, p)  
مثال: (Thomason & et al, 2000, 214, 229)

ü در مواردی که یک منبع انگلیسی برای مرتبه دوم و ... به صورت متوالی در متن مقاله تکرار می‌گردد از روش زیر استفاده می‌گردد.

به صورت: (Ibid, p)

مثال: (Ibid, 38)

2- صفحه منابع مقاله

تمام منابع ذکر شده در متن مقاله، ابتدا به ترتیب الفبایی حرف اول نام خانوادگی نویسنده اول (هم در مورد کتاب و هم مقاله)، منظم گردیده و سپس کلیه منابع فارسی و پس از آن کلیه منابع انگلیسی به ترتیب یاد شده آورده شود. برای ذکر کامل آدرس منابع و به منظور یکسان سازی آدرس دهی در صفحه منابع، از روش زیر استفاده شود:

“ کتاب به زبان اصلی:

نام خانوادگی نویسنده، نام کوچک (سال انتشار کتاب)، (عنوان کتاب)، ناشر، محل نشر، نوبت چاپ، شماره جلد، شماره صفحه یا صفحات.

“ مقاله به زبان اصلی:

نام خانوادگی نویسنده، نام کوچک (سال انتشار مجله)، (عنوان مقاله)، نام مجله، شماره مسلسل تک‌شماره، ناشر، ماه یا فصل انتشار تک‌شماره، شماره صفحه یا صفحات.

“ کتاب تالیفی یا ترجمه شده به فارسی:

نام خانوادگی نویسنده، نام کوچک، (عنوان کتاب)، نام و نام خانوادگی مترجم (در صورت تالیفی بودن این قسمت حذف می گردد)، ناشر، محل نشر، تاریخ انتشار، نوبت چاپ، شماره جلد، شماره صفحه یا صفحات.

.. مقاله از مجلات تخصصی فارسی:

نام خانوادگی نویسنده، نام کوچک، (عنوان مقاله)، نام مجله، ناشر، شماره مسلسل تکشماره، ماه یا فصل انتشار، شماره صفحه یا صفحات.

توجه:

در صورت وجود چند نویسنده (در مورد کتاب و یا مقاله) پس از نوشتن نام خانوادگی و نام اولین نویسنده، برای هر یک از نویسندگان دیگر، ابتدا نام و سپس نام خانوادگی آنها نوشته خواهد شد. قبل از نوشتن نام نویسنده آخر، در منابع فارسی حرف (و)، و در منابع خارجی علامت (&) خواهد آمد.

در صورت استفاده از منابع اینترنتی در مقاله، در صفحه منابع از الگوهای زیر استفاده نمایید:

.. کتاب الکترونیکی:

نام خانوادگی، نام مولف (عنوان کتاب)، محل نشر، ناشر، تاریخ انتشار، تاریخ آخرین ویرایش (در صورت موجود بودن) > نشانی دسترسی به سایت اینترنتی به طور کامل < .  
[تاریخ مشاهده]

.. مقالات الکترونیکی:

نام خانوادگی، نام مولف، (عنوان مقاله)، نام نشریه، دوره، شماره، ماه، سال، شماره صفحه (در صورت موجود بودن) [Online]. > نشانی دسترسی به سایت اینترنتی به طور کامل < . [تاریخ مشاهده]

.. پایان نامه یا رساله الکترونیکی:

نام خانوادگی، نام نویسنده (عنوان پایان نامه)، مقطع تحصیلی و رشته، دانشگاه، سال دفاع از پایان نامه یا رساله [Online]. > نشانی دسترسی به سایت اینترنتی به طور کامل < . [تاریخ مشاهده]



### راهنمای اشتراک فصلنامه « مدیریت بهره وری »

- خواهشمندیم قبل از پر کردن برگه درخواست اشتراک به نکات زیر توجه فرمائید:
  1. کلیه مکاتبات خود را با ذکر شماره اشتراک انجام دهید.
  2. نشانی خود را کامل و خوانا و با ذکر کد پستی بنویسید.
  3. بهای اشتراک سالانه 200000 ریال و بها تک شماره 50000 ریال است.
  4. در صورت نیاز به خرید تک شماره لطفاً بطور دقیق شماره های درخواستی را قید نمایید.
  5. وجه اشتراک را به حساب جاری 0105764204002 به نام دانشگاه آزاد اسلامی تبریز نزد بانک ملی شعبه دانشگاه آزاد اسلامی تبریز واریز کرده و فیش بانکی را به همراه فرم اشتراک تکمیل شده به آدرس دفتر مجله پست نمایید تا مجله های مورد نظر برای شما ارسال گردد.
  6. هرگونه انتقاد و پیشنهادی دارید با ما در جریان بگذارید.
  7. اشتراک بصورت آبونمان از جدیدترین شماره به بعد پذیرفته میشود و شماره های قدیمی مجله را میبایست به قیمت تکفروشی تهیه فرمایید.

✓ آدرس: ضلع شرقی اتوبان پاسداران مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز- ساختمان علامه امینی، طبقه دوم- اتاق 209 (دفتر مجله مدیریت بهره وری)

✓ تلفن و نمابر: 04131966080

✓ صندوق پستی: 5186-51575

### برگ درخواست اشتراک فصلنامه « مدیریت بهره وری »

قبلاً مشترک بوده ام  قبلاً مشترک نبوده ام  شماره اشتراک.....

اشتراک کتابخانه  نام کتابخانه: .....

اشتراک شرکت، سازمان، نهاد  نام سازمان: .....

اشتراک تخصصی  نام و نام خانوادگی: .....

نشانی دقیق استان: ..... شهرستان: .....

..... کد پستی..... تلفن.....

به پیوست رسید بانکی شماره ..... به مبلغ ..... ریال بابت اشتراک دوره سال .....

یا خرید تک شماره های.....

از هر شماره ..... نسخه ..... شروع اشتراک از شماره .....

تاریخ و امضاء:



دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، معاونت پژوهش و فناوری

فصلنامه مدیریت بهره‌وری  
(نحوه تنظیم و صفحه‌آرایی مقاله)



The image displays four screenshots of Microsoft Word settings dialog boxes, arranged in a 2x2 grid. The top-left screenshot shows the 'Page Setup' dialog box with the 'Margins' tab selected. The top-right screenshot shows the 'Page Setup' dialog box with the 'Orientation' tab selected. The bottom-left screenshot shows the 'Font' dialog box with the 'Font' tab selected. The bottom-right screenshot shows the 'Paragraph' dialog box with the 'Indents and Spacing' tab selected.

**Page Setup (Margins):** Paper size: A4 (Width: 21 cm, Height: 29.7 cm). Margins: Top: 5.5 cm, Bottom: 4.5 cm, Left: 4 cm, Right: 4 cm. Gutter: 0 cm. Orientation: Portrait.

**Page Setup (Orientation):** Orientation: Portrait.

**Font:** Complex scripts: Font: B Mitra, Font style: Regular, Size: 12. Latin text: Font: Times New Roman, Font style: Regular, Size: 10. All text: Font color: Automatic, Underline style: (none), Underline color: Automatic. Effects:  Strikethrough,  Double strikethrough,  Superscript,  Subscript,  Shading,  Outline,  Emboss,  Engrave,  Small caps,  All caps,  Hidden.

**Paragraph:** Indents and Spacing: Alignment: Justified, Direction: Right-to-left, Indentation: Before text: 0 cm, After text: 0 cm, Spacing: Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: Single.

تولیب صفحات مقاله

- صفحه اول شامل: بعد از پنج Enter عنوان کامل مقاله نوشته خواهد شد، در سطر بعدی نام و نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان مقاله و نیز نهاد یا مکاتبات و نویسنده مسئول مقاله بایستی مشخص گردد و برای معرفی دانشگاه یا سازمان مطبوع خود به شماره گذاری اساسی در پانویس اقدام شود. معرفی اعضای هیئت علمی و دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی مانند نمونه زیر می‌باشد.
- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، گروه مدیریت آموزشی، تبریز، ایران.\*
- چکیده مقاله در یک پاراگراف
- واژگان کلیدی.
- بقیه مقاله تا آخر.
- در صورت استخراج مقاله از رساله‌ی دکترای پایان‌نامه‌ی دکترای حرفه‌ای و کارشناسی‌ارشد، طرح پژوهشی، یا قرارداد منعقد شده با سازمانی، ذکر نام آن الزامی می‌باشد.
- مقاله بایستی مستثناسازی شده و ارجاعات به درستی ذکر شود.
- ماخذ در آخر مقاله دقیقاً بر اساس APA ذکر شود.



## **The relationship between profit management and the performance Of companies studied in Bourse securities of Tehran**

*Mohammad Reza Javaheri  
M.Zanjirdar (Ph.D.)*

-----  
Date of receipt: 2016.04.17  
Date of acceptance:2017.04.26  
-----

### **Abstract**

Many research Findings emphasis that investors in their investments decisions will prefer smooth profit with low fluctuation. In this regards managers will try to manage the benefit and its growth. Managers either with tampering the information's for the sake of their benefit or transferring and reporting confidential information about management. The study tries to investigate the effect of benefit management by using negative correlation between the optional obligatory items change and anticipated changes of benefit. The essential performance indicators which include cash flow fund, earning per share, liability items and dividend yield have been considered and these components are considered as efficiency indicators in this research. The statistical population included all the listed companies in securities bourse in Tehran during 1384-1392. Using systematic call-off sampling method 89 companies was selected as the sample size. The results showed that there was a significant relationship between the profit management and companies performance. The profit management is also effective in forecasting future cash fund, in forcing solidarity between running and future yield.

**KeyWords:** profit management, liability items, performance

## Selecting preventive and maintenance strategy towards the to improve the assessment indexes of dependability and variability's criteria

*Changiz Valmohammadi (Ph.D.)*

*Javad Sofi Abadi*

*Fakhroddin Lotf Zadeh*

-----  
Date of receipt: 2016.06.13

Date of acceptance: 2017.09.26  
-----

### **Abstract**

The main purpose of this study was to select a preventive and maintenance net strategy to improve the assessment indexes of dependability and variability in a company providing the gas and oil machinery and equipment for oil and gas production. The research method was an applied and experimental one. To gather the data, the standard daily visit, the cause and effect analysis of using lathe damages of nine machine system during the two study phases were investigated. The research hypotheses, after confirming the normality of the data, were analyzed through mean hypothesis of one population, paired T- test, and between group correlation coefficient. In the first phase, the inclusive net strategy based on mean time for maintenance and net based on dependability were administered. In the second phase the combined net strategy was administered. In both phases the mean time indexes between failure and repair were assessed to see the effects of three compared strategies and the best net strategy was chosen. The results showed that the combined net strategy produced the improvement of the assessment indexes of dependability and variability and also increased the productivity of machinery and equipments.

**Key Words:** Net inclusive learner, net based on dependability and variability, mean time for maintenance, repair mean time

**The investigation of the effect of using ICT on increasing the employees' productivity  
(Case study: Bank Maskan personnels in Tabriz)**

*Mina Faragi*

*Bahman Faraji*

*Mohammad Ebrahim Shiri (Ph.D)*

-----  
Date of receipt: 2016.11.12

Date of acceptance:2017.08.26  
-----

**Abstract**

Nowadays, information and communication technology are considering a main tool for increasing the productivity. The aim of this study was to investigate the effect of IT and ICT on increasing the productivity level of organizations. The research method was an applied survey. The research population included 100 employees of Maskan bank in Tabriz. The sampling method was simple random sampling. To gather the data a questionnaire was used. The reliability of the questionnaire, using cronbach's Alpha for ICT (0.84), productivity (0.86) were obtained. The inferential statistics, correlation between variables (information technology substructures IT, and the application of information with employees' productivity and t-test were investigated. The result showed a direct and meaningful relation between some variables as IT substructures, and the use of information and employees' productivity. It doesn't have any effect on employees' productivity.

**Key Words:** Information and communication technology, information substructures, productivity, the role of productivity in the organization

## Malmquist productivity index to measure progression and regression in the network and its application to study at a university School

*Morteza Azarbad*  
*Farhad Hosin zadeh (Ph.D.)*

-----  
Date of receipt: 2016.07.12

Date of acceptance: 2017.06.20  
-----

### Abstract

Improve productivity leads to progress and development and developed and developing countries in order to promote the attitude towards the use of techniques and methods to improve the efficiency and extend the done a lot of investments. One of the important parts of the performance evaluation, performance measurement organization. Performance measure and compare the performance of their various organizations, including the main points of interest are relocated. One of the fundamental issues of education and research institutions and universities in particular are faced with the lack of a coherent system of performance appraisal. Development Environment Data (DEA) mathematical technique and management to evaluate the Decision Making Units (DMUs) with the input and output of multiple and diverse that combining this technique with Multiple Criteria Decision Making (MCDM) a technical engineering and taking into account dependencies and system structure as well as measures to assess systematic feedback interactions are paid DMU performance. This approach (combining two techniques, DEA and MCDM) to eliminate restrictions on the complete ranking in the classic DEA method. In this study, measure and compare the performance of the eighteen schools of Islamic Azad University, Science and Research branch in the field of research has been done for two time periods.

**Key Words:** calculation of progression and regression, two-step network structure, inaccurate and relative performance data.

**The joint SERVQUAL and hierarchical TOPSIS based on type2 fuzzy sets for assessment of quality services (Case study: the public transportation of service quality of sharekurd)**

*Ali deghani*

*Amir-saman Kheirkhah (Ph.D.)*

*Hamid-reza Ahadi (Ph.D.)*

-----  
Date of receipt: 2016.06.29

Date of acceptance:2017.06.21  
-----

**Abstract**

The SERVQUAL method is one of the most applied methods for assessment of service quality which have a hierarchical structure including a few main dimensions and a few items, which analyzes the distance between expectations and perceptions of received services for each of the items. On the other hand, the qualities of services are mental and concrete concepts which their indexes are determined in linguistic vocabulary with ambiguity. Therefore, in this paper a joint SERVQUAL and hierarchical TOPSIS method was assessed, and to deal with ambiguity of the data, the concepts of type-2 fuzzy sets were used. The proposed method for assessment the quality of services, the outline of urban transportation in Sharekurd including, bus, tour taxi and public taxi were used. The results showed that, altogether tour taxi has the highest level of service quality, and public taxi and bus were next respectively.

**Key Words:** SERVQUAL, hierarchical TOPSIS, service quality, type2 fuzzy sets.

---

---

**Investigating the effect of management information system on global organization class with the role of organizational productivity mediator (Case study: Golrang Holding)**

*Abutaleb Varkani motalebi (Ph.D.)*

*Ehsan Taghipour (Ph.D.)*

*Ali Alimohammad pour*

-----  
Date of receipt: 2017.03.12

Date of acceptance: 2017.09.19  
-----

**Abstract**

Nowdays, business because of changing the previous economic pattern to global producer pattern, requires different performance preparations. Information technology and its use have produced changes in all sections of organizations. Organizational productivity is one of the Important and key factors in assessing the amount of useful data in industrial productions. In this paper the use of management information system on essential Factors of production organization and the mediator role of organizational productivity among the productive companies have been studied. The research method was descriptive correlation and the sampling method was stratified random one, with 127 managers in Golrang Holding. To analyse the data, trivariate regression was used through increasing organizational productivity was effective in getting the global production class and ranking.

**Key Words:** Management information system, Organization productivity, Production in global class



---

---

## The effect of organizational health and employees' creativity on their productivity using structural equations modeling

*Hossin Rahman seresht (Ph.D.)*

*Elmira Shakeri*

*Abdolhossin Shokri*

-----  
Date of receipt: 2016.06.13

Date of acceptance:2017.06.23  
-----

### **Abstract**

One of the organizations managers' concerns in the micro and macro levels in production and services was the productivity category and identifying the factors which are effecting on it. As such, the aim of this study was to investigate the role of the organizational health and personnels' creativity on the employees' productivity. To obtain the aforementioned aim, four hypotheses were compiled and tested. The research method was descriptive survey. The population of the study included all the personnels in Aroum Gostar Company which added up to 700 hundred people. The sampling method was simple Radom one. Using Morgan's table, the sample size was 248 people. To gather the data, three questionnaires namely: employees' creativity; organizational health, and productivity were used. To analyze the data infirmatory factor analysis with Varimax relation, correlation coefficient test and structural equation modeling were used. The results showed that the organizational health had a positive effect on employees' creativity and productivity; the creativity also had a positive effect on employees' productivity. More over considering the effect of organizational health on creativity and effect of creativity on employees' productivity, the research showed the indirect effect of organizational health on employees' productivity.

**Key Words:** organizational health, creativity, employee productivity, structural equation modeling

---

---

## Investigating the effective Factors on Labor Force Productivity in Production Function Frame Work (With an emphasis on entrepreneurship)

*Zahra Najafi*  
*Karim Azarbaiejani (Ph.D.)*

-----  
Date of receipt: 2016.06.13  
Date of acceptance: 2017.09.26  
-----

### **Abstract**

Nowadays, the entrepreneurship is the least necessity needed for a country to increase its ability to compete effectively with other countries. Along with globalization, all the countries in order to have an effective competition should move forward to the new technologies and innovation. In this regard the Vector auto-regressive (VAR) with the help of (Eviews8) software was used. To investigate the causal relationship between the variables, the parallel Granger causality test was used. The obtained results showed that there was a causal relationship between the labor Force productivity and entrepreneurship. The result of stimulation reaction indicated that the variables have the most effects on their past values. At the end of shock period, the most effect was on net capital and entrepreneurship logarithms respectively. The results of variance analysis of prediction error also showed that the fluctuations of entrepreneurship in the short term are mainly as high as 99.5 percent. Then in the fifth period, the share of the remaining variables reaches about 42 percent and the logarithm of net capital and logarithm of labor productivity respectively have the highest and the lowest shares in explaining this variable.

**KeyWords:** labor productivity, innovation, causality test, VAR model

## *Table of Contents*

### **Productivity Management– No. 42, Autumn2017**

**Investigating the effective Factors on Labor Force Productivity in Production Function Frame Work (With an emphasis on entrepreneurship) .....7**  
Zahra Najafi& Karim Azarbaejani (Ph.D.)

**The effect of organizational health and employees' creativity on their productivity using structural equations modeling .....37**  
Hossin Rahman seresht (Ph.D.),Elmira Shakeri &Abdolhossin Shokri

**Investigating the effect of management information system on global organization class with the role of organizational productivity mediator (Case study: Golrang Holding) .....61**  
Abutaleb Varkani motalebi (Ph.D.), Ehsan Taghipour (Ph.D.) & Ali Alimohammad pour

**The joint SERVQUAL and hierarchical TOPSIS based on type2 fuzzy sets for assessment of quality services (Case study: the public transportation of service quality of sharekurd) .....81**  
Ali deghhani, Amir-saman Kheirkhah (Ph.D.) & Hamid-reza Ahadi (Ph.D.)

**Malmquist productivity index to measure progression and regression in the network and its application to study at a university School.....115**  
Morteza Azarbad & Farhad Hosin zadeh (Ph.D)

**The investigation of the effect of using ICT on increasing the employees' productivity (Case study: Bank Maskan personnels in Tabriz) .....149**  
Mina Faragi, Bahman Faraji & Mohammad Ebrahim Shiri (Ph.D)

**Selecting preventive and maintenance strategy towards the to improve the assessment indexes of dependability and variability's criteria.....175**  
Changiz Valmohammadi (Ph.D.), Javad Sofi Abadi & Fakhrodin Lotf Zadeh

**The relationship between profit management and the performance Of companies studied in Bourse securities of Tehran.....197**  
Mohammad Reza Javaheri & M.Zanjirdar (Ph.D.)

**Abstract of Articles in English..... 227**

In the Name of God, the Most Benevolent, the Most Merciful

*Quarterly journal of  
Productivity Management*

**Vol. 11, No. 42, Autumn 2017**

**Responsible-in-charge:**  
*Soleyman Iranzadeh (Ph.D.)*

**Editor-in-chief:**  
*Nasser Mir Sepasi (Ph.D.)*

**Managing Editor :**  
*Houshang Taghizadeh (Ph.D.)*

**Address:**  
*Tabriz Branch, Islamic Azad University,  
Tabriz, Iran*