

## بکارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی در ارزیابی رقابت پذیری خدمات بندری

حسن جعفری<sup>۱\*</sup>، سید ناصر سعیدی<sup>۱</sup>، عامر کعبی<sup>۱</sup>، ابراهیم نوشادی<sup>۲</sup>، حمید رضا حلافی<sup>۱</sup>

۱. گروه حمل و نقل دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

۲. گروه مدیریت، دانشگاه محقق اردبیلی

### چکیده

این تحقیق کاربردی با هدف ارزیابی میزان رقابت پذیری خدمات بندری با استفاده از روش های تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل اهمیت - عملکرد انجام شده است. در ابتدا با بررسی پیشینه تحقیق رقابت پذیری بنادر ۵۳ شاخص رقابت پذیری خدمات بندری استخراج و برای کاهش تعداد متغیرهای موثر بر رقابت پذیری بنادر و تشکیل ساختار جدیدی برای آنها (بر اساس همبستگی بین متغیرها) از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده، از شاخص شناسایی شده، در تحلیل عاملی تنها ۲۷ شاخص بار عاملی بر روی هشت عامل هزینه های لجستیکی، دسترسی، تسهیلات بندری، خدمات بندر، ایمنی و امنیت، بهرووری و کارائی، قابلیت اطمینان، وضعیت پسرانه داشتند. همچنین نتایج بدست آمده از روش تحلیل عاملی اکتشافی در این تحقیق نشان داد که، عامل هزینه های لجستیکی و عامل دسترسی دارای بیشترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر هستند. و عامل قابلیت اطمینان و عامل وضعیت پسرانه دارای کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر هستند. همچنین یافته های حاصل از تحلیل اهمیت و عملکرد نشان داد در بین عوامل هشتگانه، به ترتیب عامل بهرووری و کارائی بیشترین و عامل وضعیت پسرانه کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. و همچنین موقعیت قرارگیری هر عامل در چارک های ماتریس اهمیت و عملکرد بیانگر این است که به جز عامل دوم (دسترسی) و عامل پنجم (ایمنی و امنیت) کلیه عوامل در چارک یک قرار دارند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که خدمات بندر مورد کاوی شده از منظر عوامل قرار گرفته در چارک یک (هزینه های لجستیکی، تسهیلات بندری، خدمات بندر، بهرووری و کارائی، قابلیت اطمینان و وضعیت پسرانه) دارای عملکرد پایینی است و نیازمند بهبود عملکرد متناسب با اهمیت آنها هستند.

**واژگان کلیدی:** رقابت پذیری، خدمات بندری، مدل تحلیل اهمیت - عملکرد، تحلیل عاملی اکتشافی، حمل و نقل کانتینری.

## ۱. مقدمه

صنعت حمل و نقل دریایی در تمام جهان نقشی استراتژیک دارد با توجه به درصد بالایی از جابه جایی کالا در تجارت جهانی توسط این صنعت می توان ادعا کرد که حمل و نقل دریایی از عوامل تاثیر گذار در توسعه تجارت بین الملل و ابزار اصلی تامین نیازهای گوناگون فعالان اقتصادی است. دلایل وجودی ارزش حمل و نقل دریایی در مقایسه با سایر وسایل حمل و نقل شامل قیمت ارزان حمل و نقل کالا، حجم و وزن زیاد کالا، اهمیت کشتیرانی را در حمل و نقل کالا بیش از پیش آشکار می سازد. همگام با رشد پایدار تولید و تجارت جهانی و همچنین تغییرات بنیادی در بازرگانی ملی که با تمایل به توسعه صادرات غیر نفتی شکوفا شده، اهمیت حمل و نقل دریایی به عنوان زیر ساخت عمده تجارت و بازرگانی ضرورت می یابد. امروزه بنادر کانتینری دنیا با تغییرات بسیاری در تجارت جهانی مواجه هستند. حمل و نقل دریایی جزء فراموش نشدنی این تجارت جهانی خواهد بود. این تغییرات بسیار، همواره بین بنادر رقابت ایجاد خواهد کرد. به دنبال این رقابت، جذب کالا خواهد بود و به دنبال جذب کالا، رونق اقتصادی همراه خواهد شد. از این رو فراهم نمودن خدمات رقابتی (با کیفیت) در راستای افزایش رضایت مندی مشتریان که به نوبه خود می تواند، مشتریان فراوانی را به سمت بندر جذب نموده و همچنین باعث افزایش وفاداری آنها به بندر را موجب شود. از طرف دیگر به دلیل نبود تسهیلات و امکانات مناسب و فقدان خدمات بندری رقابتی متناسب با نیازهای مشتریان و عدم جلب رضایت آنها، باعث می شود که آنها تمایل کمتری برای استفاده از آن بندر به منظور تخلیه و بارگیری از خود نشان خواهند داد (جعفری، ۱۳۹۲). در نتیجه، بنادر در راستایی حفظ جایگاه رقابتی خود در عرصه حمل و نقل دریایی، باید پیوسته از رقابتی بودن خدمات خود اطمینان و آگاهی

داشته باشند، و با شناسایی نقاط ضعف سیستم خدمات بندری و زمینه سازی برای رفع آنها، ارائه خدمات بندری رقابتی را تضمین نماید. این مهم تنها از طریق ارزشیابی و تضمین رقابتی بودن خدمات بندری حاصل می شود. بنابراین ارزشیابی و تضمین رقابتی بودن خدمات بندری از موضوعات اساسی است که در دنیای رقابتی حاضر می تواند موجب جلب رضایت مندی مشتری و افزایش سهم بازار و ترقی یک بندر را موجب شود (Arasli et al., 2005). اما اقدام برای ارزشیابی و تضمین رقابتی بودن خدمات بندری، می بایست در چارچوب علمی و بر مبنای مدل و روشی منسجم انجام شود تا از اثربخشی لازم برخوردار گردد. یکی از مدل های مناسب در این زمینه مدل تحلیل اهمیت- عملکرد است. در این مدل، هر مؤلفه از دو بعد اهمیت و عملکرد مورد ارزشیابی قرار می گیرد. اهمیت، منعکس کننده ارزش نسبی شاخص ها در رقابتی بودن است و عملکرد، سطح و چگونگی عملکرد شاخص های مورد نظر را نشان می دهد (Kitcharoen, 2004). بنابراین هنگام استفاده از مدل تحلیل اهمیت- عملکرد، باید شاخص یا شاخص های مهم در این زمینه مشخص گردد تا بتوان این شاخص ها را از دو بعد اهمیت و عملکرد مورد ارزشیابی قرار داد. عنصر اساسی در تضمین رقابتی بودن، آسیب شناسی و ارزشیابی سطح موجود، به منظور تدوین راهبرد مناسب برای ارتقاء به سطح مطلوب است. در این فرایند، شناخت اولویت های بهبود، به منظور تخصیص بهینه منابع، برای تمرکز فعالیت های اصلاحی، بسیار ضروری است. در این زمینه، مدل تحلیل اهمیت- عملکرد، برای ارزشیابی و تضمین رقابتی بودن از قابلیت های مناسبی برخوردار است. این مدل توسط مارتین جیمز<sup>۱</sup> ارایه شده است هنگامی که تلاش می شود کیفیت خدمات و رضایت مشتری افزایش یابد، تحلیل اهمیت- عملکرد،

<sup>1</sup> Martila and James

عملکرد است، نمایش داده می‌شوند ( Angel *et al.*, 2008). این شبکه دو بعدی، ماتریس اهمیت- عملکرد نامیده می‌شود. نقش ماتریس اهمیت- عملکرد، که در واقع دارای چهار قسمت (خانه) یا چارک است و در هر چارک، راهبرد خاصی قرار دارد، کمک به فرایند تصمیم‌گیری است (دلگشایی و همکاران، ۱۳۹۱). از این ماتریس، برای شناخت درجه اولویت شاخص‌ها جهت بهبود، استفاده می‌شود (پرداختچی و همکاران، ۱۳۹۰).

ابزاری اثربخش و سودمند برای اولویت بندی شاخص‌های خدمات است. تا بر اساس آن بتوان عمل ارزشیابی را انجام داد (Deng and Pei, 2009). همان‌طور که بیان شد، در مدل تحلیل اهمیت- عملکرد، هر مؤلفه از دو بعد، اهمیت و عملکرد مورد سنجش قرار می‌گیرد. داده‌های مربوط به سطح اهمیت و عملکرد شاخص‌ها، بر روی یک شبکه دو بعدی که در آن محور، X نشانگر بعد اهمیت و محور Y نشانگر بعد

اهمیت بالا	Q1	Q2
	Q3	Q4
	عملکرد پایین	عملکرد بالا

شکل ۱. ماتریس اهمیت و عملکرد منبع: (دلگشایی و همکاران، ۱۳۹۱)

### مروری بر پیشینه تحقیق

رقابت و رقابت پذیری بنادر همواره یکی از موضوعات بسیار مهم در صنعت حمل و نقل دریایی بوده است. پیوسته مورد توجه محققان در کشورهای مختلف بوده است. در زمینه رقابت پذیری بنادر، کیفیت خدمات بندری، و رضایت مشتریان از خدمات بندری مطالعات فراوانی انجام گرفته شده است. که در این تحقیق مختصراً به برخی از این تحقیقات اشاره شده است.

Yeo و Song (۲۰۰۴)، میزان رقابت پذیری بنادر کانتینری کشور چین را با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی تجزیه و تحلیل کردند. Tongzon و Heng (۲۰۰۵)، با استفاده از تحلیل تصادفی مرزی و رگرسیون به بررسی نقش و اهمیت خصوصی سازی

در این ماتریس چارک شماره ۱ این ماتریس نشان دهنده اهمیت بالا و عملکرد پایین است و قرار گرفتن در این ناحیه به منزله حیطة ای اولویت دار و نیازمند اقدامی فوری است. چارک شماره ۲ نشان دهنده اهمیت بالا و عملکرد بالاست و حاکی از وضعیت مناسب سیستم فعلی و لزوم حفظ آن می‌باشد. چارک ۳ نشان دهنده اهمیت پایین و عملکرد پایین می‌باشد که نشان می‌دهد ضمن آنکه وضعیت فعلی تهدید محسوب نمی‌شود اما ضرورتی برای بقا نیز وجود ندارد. چارک ۴ نیز معرف اهمیت پایین و عملکرد بالاست و نشان می‌دهد که می‌توان از منابع موجود سیستم استفاده بهتری در حیطة ای دیگر داشت ( Matzler *et al.*, 2003; Matzler *et al.*, 2004).

کردند. Yuen و همکاران (۲۰۱۲)، به ارزیابی رقابت پذیری بنادر کانتینری بزرگ کشور چین و کشورهای همسایه آن از منظر کاربران با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداختند. Cheraghi و همکاران (۲۰۱۲)، نقش استراتژی های بازاریابی ترمینال کانتینری در کسب مزیت رقابتی بندر شهید رجایی را با بکارگیری تحلیل عاملی ارزیابی کردند. Notteboom و Ya (۲۰۱۲)، در تحقیقی مفاهیم رقابت و رقابت پذیری بنادر را تجزیه و تحلیل کردند. Neysi و همکاران (۲۰۱۳)، نقش و اهمیت مدیریت دانش در بهبود رقابت پذیری ترمینال های کانتینری بنادر جنوب کشور ایران ارزیابی کردند. Jafari و batvandi (۲۰۱۳)، به ارزیابی و رتبه بندی ترمینال های کانتینری بنادر استان خوزستان بر اساس شاخص های کیفیت خدمات با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و روش سروکوال پرداختند. Jafari و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از تئوری خاکستری به ارزیابی میزان نقش تاخیرات عملیات کانتینری در رقابت پذیری ترمینال کانتینری بندر بوشهر پرداختند. Sayareh و Alizmini (۲۰۱۴)، در تحقیقی با استفاده از روش های تاپسیس و فرایند تحلیل سلسله مراتبی مدل تصمیم گیری ترکیبی را برای انتخاب بندر کانتینری در خلیج فارس ارائه کردند.

## ۲. مواد و روش ها

با توجه به مطالب مطرح شده، مطالعه حاضر از نوع آمیخته اکتشافی است. هدف عمده این تحقیق ارزیابی میزان رقابت پذیری خدمات بندری با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و مدل تحلیل اهمیت - عملکرد می باشد. ابزار جمع آوری اطلاعات در این تحقیق پرسشنامه است. در این تحقیق از ۳ پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه اول پرسشنامه شناسایی شاخص های رقابت پذیری خدمات بندری است. که اطلاعات

بندر در افزایش بهره وری و رقابت پذیری بنادر کانتینری پرداختند. Yeo و همکاران (۲۰۰۸)، رقابت پذیری بنادر کانتینری کشورهای کره و چین را با استفاده از تحلیل عاملی ارزیابی کردند. Grosso و Monteiro (۲۰۰۸)، معیارهای استراتژیک مرتبط در هنگام انتخاب بندر کانتینری جنوا را ارزیابی نمود. Saeed (۲۰۰۹)، در تحقیقی با استفاده از تحلیل عاملی به تجزیه و تحلیل معیارهای انتخاب متصدی حمل در هنگام انتخاب پایانه های کانتینری کشور پاکستان پرداخت. Castillo-Manzano و همکاران (۲۰۰۹)، به ارزیابی رقابت پذیری بندر کشور اسپانیا با استفاده از روش پرومتی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداختند. Tongzon (۲۰۰۹)، عوامل موثر بر انتخاب بندر از منظر فورواردرهای بنادر آسیای جنوب شرقی را ارزیابی نمود. Hwang و Chiang (۲۰۱۰)، میزان اهمیت همکاری و رقابت پذیری درون منطقه ای بنادر کانتینری کشور کره را با استفاده از معادلات ساختاری بررسی کردند. Aronietis و همکاران (۲۰۱۰)، عوامل تعیین کننده میزان رقابت پذیری بنادر اروپا در بازار حمل و نقل کانتینری را با استفاده از تحلیل آماری مشخص کردند. Pallis و Vaggelas (۲۰۱۰)، نقش و اهمیت همکاری و هماهنگی بنادر در افزایش رقابت پذیری بنادر کشور کانادا را تحلیل کردند. Yeo (۲۰۱۰)، در تحقیقی رقابت پذیری ۶۱ ترمینال کانتینری بزرگ آسیا را ارزیابی کرد. Briano و همکاران (۲۰۱۰)، با استفاده از سیستم های پویا یک روش سیستماتیک پویا برای ارزیابی و بهبود رقابت پذیری بنادر کشور ایتالیا پیشنهاد کردند. Jing و همکاران (۲۰۱۰)، به ارزیابی رقابت پذیری لجستیکی بنادر (بندر جوسان) با استفاده از تحلیل عاملی و تحلیل خوشه ای، پرداختند. Yeo و همکاران (۲۰۱۰)، رقابت پذیری بندر هنگ کنگ کشور چین از منظر دست اندرکاران لجستیکی را با استفاده از تئوری فازی ارزیابی

ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد (مؤمنی، ۱۳۸۶). ملاک روایی در این تحقیق روایی محتوایی است. این نوع روایی در دسته بندی انواع روایی که توسط کرلینجر (۱۳۷۸) بیان شده قرار دارد.

جهت سنجش پایایی پرسش نامه‌ها از روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن با استفاده از نرم افزار SPSS 19 به شرح زیر محاسبه شد. قابل ذکر است که ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه اول به طور جداگانه در فرایند روش تحلیل عاملی اکتشافی محاسبه شده است. با توجه به اینکه ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای پرسشنامه‌های این تحقیق، بیشتر از ۰/۷۲ می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که قابلیت اعتماد پرسشنامه‌ها در حد قابل قبولی می‌باشند.

ورودی روش تحلیل عاملی اکتشافی به منظور شناسایی و دسته بندی شاخص های رقابت پذیری خدمات بندری را تشکیل می دهد. در این پرسشنامه از مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت استفاده شده، لذا کم‌ترین نمره ۱ و بیشترین نمره ۵ بوده است. پرسشنامه دوم پرسشنامه اهمیت شاخص های ۲۷ گانه رقابت پذیری خدمات بندری، و پرسشنامه سوم پرسشنامه عملکرد شاخص های ۲۷ گانه رقابت پذیری خدمات بندری است که به وسیله آن میزان عملکرد و اهمیت هر یک از شاخص های رقابت پذیری خدمات بندری سنجیده می شود. جهت سنجش عوامل فوق از مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت استفاده شده است. روایی به معنای صحیح و درست بودن است. مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه‌گیری، بتواند خصیصه و

جدول ۱. نتایج آزمون آلفای کرونباخ

ضریب آلفای کرونباخ	پرسشنامه
۰/۸۹	پرسشنامه دوم عملکرد شاخص های ۲۷ گانه رقابت پذیری خدمات بندری
۰/۹۲	پرسشنامه سوم پرسشنامه اهمیت شاخص های ۲۷ گانه رقابت پذیری خدمات بندری

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2} \quad (1)$$

در این فرمول مهمترین پارامتری که نیاز به برآورد دارد  $S^2$  است که همان واریانس نمونه اولیه است. برای محاسبه  $S^2$  تعدادی پرسشنامه توزیع شده و واریانس نمونه اولیه محاسبه می شود. مقدار  $Z_{\alpha}^2$  یک مقدار ثابت است که به فاصله اطمینان و سطح خطا ( $\alpha$ ) بستگی دارد. اگر سطح خطا یا سطح معناداری برابر ۰/۵ در نظر گرفته شود سطح اطمینان برابر با ۰/۹۵ خواهد بود. در نتیجه  $Z_{\alpha}^2$  با توجه به جدول آماری ۱/۹۶ خواهد بود. مقدار  $d$  نیز براساس همان سطح خطا یا برابر ۰/۵ در نظر گرفته می شود (مؤمنی، ۱۳۸۶).

### جامعه و نمونه آماری

در این تحقیق جامعه آماری متشکل از خطوط کشتی رانی صاحبان کالا مالکان کشتی و فورواردرهای که در بندر مورد بررسی<sup>۱</sup> فعالیت می کنند، و یا اینکه در یک سال گذشته در این بندر تردد داشته‌اند و از خدمات این بندر استفاده نموده‌اند می‌باشد. در این پژوهش با توجه به اینکه حجم جامعه آماری نامعلوم است برای تعیین نمونه آماری از فرمول ۱ استفاده شده است. چنانچه حجم جامعه نامعلوم است از فرمول ۱ استفاده می شود (مؤمنی، ۱۳۸۶).

<sup>۱</sup> در این تحقیق با توجه به توافق بعمل آمده با مدیران بندر مورد کاوی شده و جهت رعایت موازین اخلاقی از ذکر نام بندر بررسی شده خودداری می شود

هاست. عامل، متغیر جدیدی است که از طریق ترکیب خطی نمره‌های اصلی متغیرهای مشاهده شده بر اساس رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + W_{j3}X_3 + \dots + W_{jP}X_P \quad (2)$$

$$= \sum_{i=1}^P W_{ji}X_i$$

که در آن:

$W$  بیانگر ضرایب نمره عوامل، و  $P$  معرف تعداد متغیرهاست. مبانی ریاضی تحلیل عاملی، بر حسب مقدار و نوع واریانس هر متغیر  $J(X_j)$  که توسط عامل-های موجود در مدل توجیه می‌شود، متفاوت است (افندی زاده، ۱۳۸۹).

در تحلیل عاملی مسئله این پژوهش مراحل زیر انجام گرفته است (ایران دوست و همکاران، ۱۳۹۲):

**تشکیل ماتریس داده‌ها:** ماتریس داده‌ها در این پژوهش، ماتریسی است متشکل از ۵۳ ستون و ۳۰۰ سطر که ستون‌های آن معرف متغیرهای پژوهش و سطرهای آن معرف نظرات پاسخگویان است.

**محاسبه ماتریس همبستگی:** برای انجام محاسبات در مراحل بعدی و ارتباط درونی بین شاخص‌ها از ماتریس همبستگی استفاده می‌شود. اگر متغیرها در جهت مثبت مرتب شده باشند و کیفیت بیشتر نشانگر وضعیت بهتر باشد، همبستگی‌ها مثبت خواهند بود (ایران دوست و همکاران، ۱۳۹۲). یعنی افزایش مقادیر هر یک از شاخص‌ها با افزایش مقادیر شاخص-های دیگر همراه خواهد بود. همبستگی میان  $N$  شاخص را می‌توان به صورت ماتریس  $N \times N$  نوشت. با ۵۳ متغیر، ماتریس  $53 \times 53$  خواهد بود که مقادیر قطر آن همگی ۱ و اعداد زیر قطر آن؛ تکرار اعداد بالای قطر است، زیرا همبستگی هر شاخص، با خود شاخص همواره یک و همبستگی شاخص ۲ به ۱ همواره مساوی همبستگی شاخص ۱ با ۲ است.

در این تحقیق جهت تعیین حجم نمونه یک مطالعه مقدماتی با توزیع پرسشنامه بین ۵۰ نفر از جامعه آماری انجام شده، و از طریق برآورد واریانس نمونه اولیه که در این تحقیق با استفاده از نرم افزار spss ۱۹.۵/۰ محاسبه شده است. سپس با استفاده از فرمول ۱ در سطح اطمینان ۹۵ درصد، حجم نمونه ۳۰۰ نفر تعیین شد. روش نمونه‌گیری تحقیق به صورت تصادفی ساده می‌باشد.

$$Z_{\alpha} = 1.96 \quad d^2 = 0.0025$$

$$Z_{\alpha}^2 = 3.8416 \quad S^2 = 0.195$$

$$\frac{0.195 \times 3.8416}{0.0025} \cong 300$$

### تحلیل عاملی<sup>۱</sup>

تحلیل عاملی یکی از روش‌های آماری چند متغیره است، که بین مجموعه‌ی فراوانی از متغیرهای به ظاهر بی‌ارتباط، رابطه‌ای خاص را تحت یک مدل فرضی برقرار می‌کند. این روش مختص موضوعاتی با داده‌های انبوه است، زیرا تحلیل جداول عددی بزرگ با روش آمار کلاسیک که تا کنون مورد مطالعه قرار می‌گرفت، ساده نیست، برای تحلیل چنین داده‌هایی روش تحلیل عاملی را به کار می‌برند که توان کافی برای تجزیه و تحلیل داده‌های انبوه را دارد (منصورفر، ۱۳۸۷). فرض بنیادی در تکنیک تحلیل عاملی این است که عامل‌های زیربنایی متغیرها را می‌توان برای تبیین پدیده‌های پیچیده به کار برد و همبستگی‌های مشاهده شده بین متغیرها؛ حاصل اشتراک آنها در این عامل هاست (افندی زاده، ۱۳۸۹).

مفروض بنیادی در تکنیک تحلیل عاملی این است که عامل‌های زیربنایی متغیرها را می‌توان برای تبیین پدیده‌های پیچیده به کار برد و همبستگی‌های مشاهده شده بین متغیرها حاصل اشتراک آنها در این عامل

<sup>1</sup> Factor Analysis

همبستگی بین متغیرها) از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است.

### ۳. نتایج

مدل تحلیل اهمیت- عملکرد به لحاظ مفهومی، مدلی چند شاخصه است به منظور کاربرد این مدل، می‌بایست شاخص‌هایی که قرار است ارزشیابی و تحلیل شوند مشخص گردند. در واقع، اثربخشی مدل تحلیل اهمیت- عملکرد شدیداً وابسته به شاخص‌ها یا شاخص‌های تحلیلی آن است. بنابراین در هر حیطة‌ای، اولین گام در بهره‌گیری از این مدل، شناسایی شاخص‌های رقابتی بودن در آن زمینه است. در این تحقیق با مطالعه تحقیقات پیشین در زمینه رقابت پذیری بنادر و شاخص‌های انتخاب بندر ۵۳ شاخص رقابت پذیری خدمات بندری استخراج شده سپس و برای کاهش تعداد متغیرهای موثر بر رقابت پذیری بنادر و تشکیل ساختار جدیدی برای آنها (بر اساس همبستگی بین متغیرها)، پرسشنامه‌ای تدوین و میان نمونه آماری توزیع گردید. با جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، و با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، تمام شاخص‌های موثر بر میزان رقابت پذیری خدمات بندری به شرح زیر مشخص شدند.

قبل از انجام تحلیل عاملی برای بررسی کفایت نمونه‌گیری از آزمون KMO و برای اطمینان از اینکه ماتریس همبستگی که پایه تحلیل عاملی قرار می‌گیرد، در جامعه برابر صفر نیست از آزمون کرویت بارتلت استفاده شد. نتایج این دو آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

**استخراج عامل‌ها:** یافتن تعداد عامل‌هایی است که می‌توانند به طور مناسب همبستگی‌های مشاهده شده را میان متغیرهای مشاهده شده، تبیین کنند (ایران دوست و همکاران، ۱۳۹۲). نتیجه حاصل در این پژوهش کاهش ۵۳ شاخص به ۸ عامل بوده است که مجموعاً ۰/۷۳ درصد از واریانس را می‌پوشاند و نشانگر رضایت بخش بودن تحلیل عاملی و متغیرهای مورد مطالعه است.

**دوران عامل‌ها:** اگر هر شاخص روی یک عامل حمل شود و یا مقادیر بارگذاری شده هر متغیر در عامل، بزرگ و مثبت و یا نزدیک صفر باشد، در آن صورت کار تفسیر عوامل ساده خواهد بود. در صورتی که مقادیر بارگذاری شده هر شاخص شامل مقادیر متوسط روی چند عامل باشد، کار تفسیر عامل سخت خواهد بود. برای رسیدن به حالت مطلوب، عوامل چنان دوران داده می‌شود تا ساختار ساده‌ای به دست آید. برای دوران عامل‌ها از روش‌های واریماکس، کواریماکس و اکوماکس استفاده شده است (ایران دوست و همکاران، ۱۳۹۲).

**نام‌گذاری عامل‌ها:** با توجه به میزان همبستگی هر یک از شاخص‌ها می‌توان اسامی یا عناوین مناسبی را برای هر یک از آنها انتخاب نمود.

با توجه به اینکه در زمینه شناسایی متغیرهای موثر بر رقابت پذیری بنادر با تعداد زیادی از متغیرها روبرو هستیم. بنابراین در این تحقیق برای تحلیل دقیق تر و رسیدن به نتایج علمی تر و در عین حال عملیاتی تر، و همچنین کاهش تعداد متغیرهای موثر بر رقابت پذیری بنادر و تشکیل ساختار جدیدی برای آنها (بر اساس

جدول ۲. نتایج آزمون KMO و کرویت بارتلت برای پرسشنامه

آزمون KMO مقیاس کفایت نمونه	۰/۷۵۹
آزمون کرویت بارتلت	مجذورخی دو ۸۰۲/۲۴
	درجه آزادی ۲۹۸
	سطح معنی داری ۰/۰۰۰۰

انتخاب شد (جدول ۴). همچنین با توجه به اینکه ابزار اصلی گردآوری اطلاعات در این پژوهش، پرسشنامه می‌باشد. لذا به منظور آزمون قابلیت اعتماد یا پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. که با استفاده از نرم افزار SPSS برای شاخص های تائید شده در تحلیل عاملی، محاسبه و در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به اینکه ضریب آلفا برای شاخص های تائید شده در تحلیل عاملی، بزرگ‌تر از ۰/۷ است (مؤمنی، ۱۳۸۶). بنابراین پرسشنامه از پایایی بسیار خوب و قابل قبولی برخوردار هستند.

در این مرحله نتایج حاصل از پرسشنامه اهمیت و عملکرد شاخص های ۲۷ گانه رقابتی بودن خدمات بندری بررسی شده و میانگین اهمیت و عملکرد هر یک از شاخص ها محاسبه شده و نتایج آن همراه با میزان فاصله سطح عملکرد هر یک از شاخص های ۲۷ گانه از سطح اهمیت آن، مطابق فرمول (P-I)، میانگین عملکرد هر مؤلفه از میانگین اهمیت آن تفریق شده و نمره افتراقی محاسبه شده، به شرح جدول ۵ ارائه شده است. تشکیل ماتریس اهمیت - عملکرد، به منظور تشکیل این ماتریس، هر یک از محورها به دو نیمه قسمت شد. در این تحقیق با توجه به اینکه برای اندازه‌گیری شاخص ها از مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت استفاده شده است لذا از رویکرد مقیاس جهت تقسیم محوره‌های X و Y استفاده شده که مرکز مقیاس عدد ۳ است. و هر یک از محوره‌های X و Y در عدد ۳ به دو نیم مساوی تقسیم شد. با بررسی نتایج حاصل از پرسشنامه‌های اهمیت - عملکرد تجزیه و تحلیل شد و با احتساب میانگین مقادیر مربوط به اهمیت و نمایش آن بر روی محور عمودی و احتساب میانگین مقادیر مربوط به عملکرد و نمایش آن بر روی محور افقی موقعیت هر یک از شاخص های کیفیت در ماتریس اهمیت و عملکرد مشخص شد.

در آزمون KMO مقدار آن همواره بین ۰ و ۱ در نوسان است و هرچه قدر به یک نزدیک تر باشد نشان دهنده کفایت نمونه گیری است و حداقل مقدار قابل قبول ۰/۶۰ است در صورتی که KMO کمتر از ۰/۵۰ باشد داده ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵۰ تا ۰/۶۹ باشد داده ها متوسط بوده و اگر مقدار این شاخص، بزرگتر از ۰/۷۰ باشد همبستگی های موجود در بین داده ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهند بود. همچنین در آزمون کرویت بارتلست حداقل سطح قابل قبول ۰/۰۵ می باشد. همچنان که نتایج جدول ۲ نشان می دهد نمونه گیری از کفایت لازم برخوردار است و داده ها از توانایی عاملی شدن خوبی برخوردار هستند. بنابراین می توان سایر شاخص های تحلیل عاملی را انجام داد.

براساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، هشت عامل مقادیر ویژه بالاتر از یک داشتند و روی هم ۰/۷۳ درصد از واریانس کل پرسشنامه را تبیین می کنند، اما سهم عوامل اول و دوم نسبت به بقیه عامل ها چشمگیرتر است و ۳۶/۰۴ درصد واریانس را تبیین می کنند. بنابراین در مرحله بعد برای استخراج عامل هایی که با معنا بوده و به احتمال زیاد زیربنای آزمون را تشکیل می دهد عمل پردازش فقط برای استخراج هشت عامل ادامه داده شد. برای تعیین اینکه هر متغیر(شاخص فرعی) بر روی کدام عنصر(عامل) نشسته است فقط شاخص هایی انتخاب شد که حداقل بار عاملی آن بر روی آن عنصر ۰/۵۰ باشد و بار عاملی بالایی بر روی عامل های دیگر نداشته باشد. از ۵۳ شاخصی که در مرحله اول شناسایی شدند، در تحلیل عاملی تنها ۲۷ شاخص بار عاملی بر روی هشت عامل داشتند که در جدول ۳ نشان داده شده است.

**نام‌گذاری عامل‌ها:** عوامل و شاخص هایی که بر روی آن ها بار شده اند با توجه به میزان همبستگی هر یک از شاخص ها عناوین مناسبی را برای هر یک از آنها



جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

ردیف	شاخص‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	هزینه های حمل و نقل چند وجهی	۰/۸۷۵							
۲	زمان ماندگاری رایگان در بندر	۰/۶۳۲							
۳	هزینه های عملیاتی	۰/۷۳۳							
۴	فاصله زمینی و اتصال به محموله های عمده	۰/۵۹۹							
۵	اتصال های چند وجهی کارآمد به بندر	۰/۸۲۲							
۶	انحراف از خطوط اصلی کشتی رانی	۰/۷۳۱							
۷	امکان دسترسی مناسب به بندر	۰/۷۷۸							
۸	منابع جنبی داخل بندر	۰/۶۶۵							
۹	آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله ها	۰/۶۱۱							
۱۰	سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری	۰/۷۴۹							
۱۱	تشریفات حقوق گمرکی الکترونیکی و رسیدگی به حقوق گمرکی	۰/۷۳۸							
۱۲	خدمات بدون زمان انتظار	۰/۸۲۱							
۱۳	سطح خدمات بندر	۰/۷۲۱							
۱۴	در دسترس بودن و ظرفیت امکانات و تسهیلات بندر	۰/۵۶۲							
۱۵	موجود بودن کانتینر خالی در بندر	۰/۵۸۷							
۱۶	ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا)	۰/۷۶۴							
۱۷	سطح امنیت بندر	۰/۷۹۸							
۱۸	شهت بندر به خاطر صدمه و زیان وارده به کالا	۰/۶۳۱							
۱۹	فاکتورهای متعدد کارآمدی بندر	۰/۶۳۵							
۲۰	بهره وری بندر	۰/۷۲۱							
۲۱	اطمینان به برنامه زمان بندی شده بندر	۰/۵۴۹							
۲۲	برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی	۰/۶۳۴							
۲۳	خطر لغو شدن یا تأخیر	۰/۵۹۸							
۲۴	قطع عملیات بندر	۰/۶۰۱							
۲۵	نیروی انسانی ماهر و حرفه ای در عملیات بندری	۰/۷۶۵							
۲۶	اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر	۰/۷۹۷							
۲۷	موقعیت مکانی بندر	۰/۷۲۱							
		۹/۶	۸/۳۵	۱۰/۸	۱۰/۲۷	۱۱/۸۰	۱۳/۱۴	۱۷/۸۹	۱۸/۱۵
									۰/۷۳

جدول ۴. ضریب آلفای کرونباخ برای شاخص های تأیید شده در تحلیل عاملی

عوامل	ضریب آلفای کرونباخ
هزینه های لجستیکی	۰/۸۹۷
دسترسی	۰/۹۲۵
تسهیلات بندری	۰/۸۴۴
خدمات بندر	۰/۸۱۰
ایمنی و امنیت	۰/۸۹۸
بهروری و کارائی	۰/۷۰۵
قابلیت اطمینان	۰/۷۳۹
وضعیت پسرانه	۰/۸۶۱

تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل ایمنی و امنیت، شاخص ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا) بیشترین و شاخص سطح امنیت بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل بهروری و کارائی، شاخص فاکتورهای متعدد کارآمدی بندر بیشترین و شاخص بهره وری بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل قابلیت اطمینان، شاخص برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی بیشترین و شاخص قطع عملیات بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل وضعیت پسرانه، شاخص نیروی انسانی ماهر و حرفه ای در عملیات بندری بیشترین و شاخص اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند.

با توجه به نتایج بدست آمده در جدول ۵ در بین عوامل هشتگانه، عامل بهروری و کارائی بیشترین و عامل وضعیت پسرانه کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. و همچنین در بین شاخص های عامل هزینه های لجستیکی، شاخص هزینه های عملیاتی بیشترین و شاخص زمان ماندگاری رایگان در بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل دسترسی، شاخص اتصال های چند وجهی کارآمد بندر بیشترین و شاخص امکان دسترسی مناسب به بندر کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل تسهیلات بندری، شاخص سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری بیشترین و شاخص آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله ها کمترین تفاوت بین میانگین عملکرد از میانگین اهمیت را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص های عامل خدمات بندر، شاخص سطح خدمات بندر بیشترین و شاخص موجود بودن کانتینر خالی در بندر کمترین

جدول ۵. میانگین اهمیت و عملکرد و شکافت شاخص های رقابت پذیری خدمات بندری

عوامل	ردیف	شاخص	چارک	P - I	م.عملکرد	م.اهمیت
هزینه های	۱	هزینه های حمل و نقل چند وجهی	Q1	-۱/۲	۲/۷	۳/۹
لجستیکی	۲	زمان ماندگاری رایگان در بندر	Q2	-۰/۴	۳/۲	۳/۶
	۳	هزینه های عملیاتی	Q1	-۱/۶	۲/۵	۴/۱
		هزینه های لجستیکی	Q1	-۱/۰۶	۲/۸	۳/۸۶
دسترسی	۴	فاصله زمینی و اتصال به محموله های عمده	Q2	-۰/۹	۳	۳/۹
	۵	اتصال های چند وجهی کارآمد بندر	Q1	-۱/۷	۲/۹	۴/۶
	۶	انحراف از خطوط اصلی کشتی رانی	Q2	-۰/۷	۳/۳	۴
	۷	امکان دسترسی مناسب به بندر	Q2	-۰/۶	۳/۳	۳/۹
		دسترسی	Q2	-۰/۹۸	۳/۱۲	۴/۱۰
تسهیلات بندری	۸	منابع جنبی داخل بندر	Q1	-۱/۲	۲/۶	۳/۸
	۹	آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله ها	Q2	-۰/۵	۳/۲	۳/۷
	۱۰	سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری	Q1	-۲	۲/۵	۴/۵
	۱۱	تشریفات حقوق گمرکی الکترونیکی و رسیدگی به حقوق گمرکی	Q1	-۰/۹	۲/۹	۳/۸
		تسهیلات بندری	Q1	-۱/۱۵	۲/۸	۳/۹۵
خدمات بندر	۱۲	خدمات بدون زمان انتظار	Q1	-۰/۹	۲/۹	۳/۸
	۱۳	سطح خدمات بندر	Q1	-۲/۲	۲	۴/۲
	۱۴	در دسترس بودن و ظرفیت امکانات و تسهیلات بندر	Q2	-۰/۶	۳/۱	۳/۷
	۱۵	موجود بودن کانتینر خالی در بندر	Q2	-۰/۲	۳/۷	۳/۹
		خدمات بندر	Q1	-۰/۹۸	۲/۹۲	۳/۹
ایمنی و امنیت	۱۶	ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا)	Q2	-۰/۹	۳	۳/۹
	۱۷	سطح امنیت بندر	Q2	-۰/۱	۳/۶	۳/۷
	۱۸	شهرت بندر به خاطر صدمه و زیان وارده به کالا	Q2	-۰/۴	۳/۱	۳/۵
		ایمنی و امنیت	Q2	-۰/۴۷	۳/۲۳	۳/۷
بهروری و کارایی	۱۹	فاکتورهای متعدد کارآمدی بندر	Q1	-۱/۱	۲/۹	۴
	۲۰	بهره وری بندر	Q1	-۲	۲/۲	۴/۲
		بهروری و کارایی	Q1	-۱/۵	۲/۵	۴/۱
قابلیت اطمینان	۲۱	اطمینان به برنامه زمان بندی شده بندر	Q1	-۱/۱	۲/۷	۳/۸
	۲۲	برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی	Q1	-۱/۵	۲/۴	۳/۹
	۲۳	خطر لغو شدن یا تأخیر	Q1	-۱/۱	۲/۵	۳/۶
	۲۴	قطع عملیات بندر	Q2	-۰/۴	۳/۵	۳/۹
		قابلیت اطمینان	Q1	-۱/۱	۲/۷	۳/۸
وضعیت پسرانه	۲۵	نیروی انسانی ماهر و حرفه ای در عملیات بندری	Q1	-۱/۸	۲/۶	۴/۴
	۲۶	اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر	Q1	-۱/۲	۲/۹	۴/۱
	۲۷	موقعیت مکانی بندر	Q1	-۱/۳	۲/۵	۴/۸
		وضعیت پسرانه	Q1	-۰/۴۳	۲/۶	۴/۳

(خدمه کشتی و کالا)، که در مرز چارک اول و دوم قرار دارند کلیه شاخص ها در چارک های یک و دو قرار دارند ۹ مؤلفه از آنها در چارک دوم و ۱۶ مؤلفه در چارک اول قرار دارند.

در نهایت با استفاده از آزمون T زوجی معنی داری تفاوت مشاهده شده بین میانگین اهمیت و میانگین عملکرد هر مؤلفه آزمون شده. و نتایج آن به شرح جدول ۶ ارائه شده است.

با توجه به موقعیت قرارگیری هر یک از عوامل در چارک های ماتریس اهمیت و عملکرد بیانگر این است که به جز عامل دوم (دسترسی) و عامل پنجم (ایمنی و امنیت) کلیه عوامل در چارک یک قرار دارند. همچنین با توجه به موقعیت قرارگیری هر یک از شاخص ها در چارک های ماتریس اهمیت و عملکرد بیانگر این است که به جز شاخص چهارم، فاصله زمینی و اتصال به محموله های عمده و شاخص شانزدهم ایمنی بندر

جدول ۶. نتایج آزمون فرضیات با استفاده از آزمون T زوجی

عوامل	ردیف	متغیر	(T)	(sig)	نتیجه آزمون
هزینه های لجستیکی	۱	هزینه های حمل و نقل چند وجهی	۱۲/۰۲۵	۰/۰۰۲	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۲	زمان ماندگاری رایگان در بندر	۴۳/۰۳۴	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۳	هزینه های عملیاتی	۱۲/۴۵۱	۰/۰۰۳	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
دسترسی		هزینه های لجستیکی	۲۱/۱۵۴	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۴	فاصله زمینی و اتصال به محموله های عمده	۱۸/۱۲۰	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۵	اتصال های چند وجهی کارآمد به بندر	۱۹/۵۴۵	۰/۰۰۱	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۶	انحراف از خطوط اصلی کشتی رانی	۴۱/۶۲۳	۰/۰۰۲	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۷	امکان دسترسی مناسب به بندر	۵۴/۱۲۴	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
		دسترسی	۱۵/۱۰۲	۰/۰۰۴	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۸	منابع جنبی داخل بندر	۴۱/۲۱۴	۰/۰۰۱	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
تسهیلات بندری	۹	آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله ها	۲۰/۸۸۷	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۰	سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری	۹/۵۸۷	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۱	تشریفات حقوق گمرکی الکترونیکی و رسیدگی به حقوق گمرکی	۱۲/۵۱۲	۰/۰۰۷	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
		تسهیلات بندری	۹/۹۸۷	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
خدمات بندر	۱۲	خدمات بدون زمان انتظار	۷/۳۵۲	۰/۰۰۱	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۳	سطح خدمات بندر	۱۵/۲۱۵	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۴	در دسترس بودن و ظرفیت امکانات و تسهیلات بندر	۶۴/۶۸۲	۰/۰۰۷	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۵	موجود بودن کانتینر خالی در بندر	۵۷/۲۱۵	۰/۰۰۱	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
		خدمات بندر	۱۷/۱۲۴	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
ایمنی و امنیت	۱۶	ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا)	۵۲/۴۱۶	۰/۰۰۷	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۷	سطح امنیت بندر	۹۱/۳۷۴	۰/۰۰۵	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
بهروری و کارایی	۱۸	شهرت بندر به خاطر صدمه و زیان وارده به کالا	۱۸/۵۱۹	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
		ایمنی و امنیت	۳۲/۸۱۵	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	۱۹	فاکتورهای متعدد کارآمدی بندر	۶۲/۵۶۳	۰/۰۰۱	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
	بهره وری بندر	۲۴/۶۶۸	۰/۰۰۲	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	
	بهروری و کارایی	۴۱/۷۹۶	۰/۰۰۰	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۰	۲۱/۷۶۷	۲۱	اطمینان به برنامه زمان بندی شده بندر	قابلیت اطمینان
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۴	۴۱/۶۴۵	۲۲	برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۸	۱۷/۷۴۱	۲۳	خطر لغو شدن یا تأخیر	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۱	۸۴/۹۷۰	۲۴	قطع عملیات بندر	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۰	۳۱/۵۱۴		قابلیت اطمینان	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۴	۲۵/۱۸۰	۲۵	نیروی انسانی ماهر و حرفه ای در عملیات بندری	وضعیت پسرانه
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۱	۱۲/۴۰۱	۲۶	اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۹	۲۵/۰۱۲	۲۷	موقعیت مکانی بندر	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	۰/۰۰۰	۴۸/۸۵۴		وضعیت پسرانه	

دارای کمترین میزان تأثیر در رقابت پذیری بنادر می باشد. همچنین در بین شاخص های عامل هزینه های لجستیکی، شاخص هزینه های حمل و نقل چند وجهی بیشترین تأثیر و شاخص زمان ماندگاری رایگان در بندر کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارند. در بین شاخص های عامل دسترسی، شاخص اتصال های چند وجهی کارآمد به بندر بیشترین تأثیر و شاخص فاصله زمینی و اتصال به محموله های عمده کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارند. در بین شاخص های عامل تسهیلات بندری، شاخص سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری بیشترین تأثیر و شاخص آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله ها کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارند. در بین شاخص های عامل خدمات بندر، شاخص خدمات بدون زمان انتظار بیشترین تأثیر و شاخص در دسترس بودن و ظرفیت امکانات و تسهیلات بندر کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارند. در بین شاخص های عامل ایمنی و امنیت، شاخص سطح امنیت بندر بیشترین تأثیر و شاخص فاصله زمینی شهرت بندر به خاطر صدمه و زیان وارده به کالا کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارند. در بین شاخص های عامل وضعیت پسرانه، شاخص اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر بیشترین تأثیر و

در این گام با استفاده از آزمون  $T$  زوجی معنی داری تفاوت مشاهده شده بین میانگین اهمیت و میانگین عملکرد هر مؤلفه آزمون می شود. برای اجرای این آزمون در ابتدا چگونگی پیروی متغیرها از توزیع نرمال با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان می دهد که سطح معنی داری آزمون بالاتر از  $0/05$  می باشد بنابراین فرض نرمال بودن داده ها مورد تأیید قرار می گیرد. با توجه به نتایج آزمون  $T$  زوجی معنی داری تفاوت بین میانگین اهمیت و میانگین عملکرد همه شاخص ها تأیید شد. به عبارت دیگر همه شاخص ها دارای تفاوت معنی داری بین میانگین اهمیت و عملکرد می باشند.

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از روش تحلیل عاملی اکتشافی در این تحقیق نشان داد که، عامل هزینه های لجستیکی بیشترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بنادر دارد. و عوامل دسترسی، تسهیلات بندری، خدمات بندر، عامل بهره‌وری و کارائی، ایمنی و امنیت، وضعیت پسرانه با توجه به میزان تأثیر در رقابت پذیری بنادر به ترتیب در اولویت های بعدی قرار گرفتند. و عامل قابلیت اطمینان

موقعیت مکانی بندر متناسب با اهمیت آنها صورت پذیرد. زیرا قرار گرفتن در این حیطه نشان دهنده اهمیت بالا و عملکرد پایین می‌باشد و اولویت دار بودن پرداختن به آن را خاطر نشان می‌سازد. به عبارت دیگر شاخص‌های مذکور در زمینه بهبود دارای اولویت بالای بوده و بهبود و افزایش عملکرد بندر در حیطه شاخص‌های مذکور در راستایی حفظ جایگاه رقابتی بندر و کسب رضایت مشتریان امری مهم و ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر شاخص‌های زمان ماندگاری رایگان در بندر، فاصله زمینی و اتصال به محموله‌های عمده، انحراف از خطوط اصلی کشتی رانی، امکان دسترسی مناسب به بندر، آبخور مناسب در نزدیکی کانال و اسکله‌ها، در دسترس بودن و ظرفیت امکانات و تسهیلات بندر، موجود بودن کانتینر خالی در بندر، ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا)، سطح امنیت بندر، شهرت بندر به خاطر صدمه و زیان وارده به کالا، قطع عملیات بندر، در چارک دوم (اهمیت بالا-عملکرد بالا) قرار گرفته‌اند نظر به اینکه ضمن مهم بودن، عملکرد مناسبی نیز داشته‌اند، پس حفظ وضعیت فعلی و ارتقای مستمر آنها پیشنهاد می‌گردد. لذا می‌توان آنها را به عنوان مزیت رقابتی در راستای رقابت در بازار استفاده کرد.

### منابع

افندی زاده، ش. و رحیمی، ا. م. ۱۳۸۹. مدل تحلیل عاملی برای انتخاب عوامل موثر بر تقاضای سفر با اتوبوس‌های بین شهری. پژوهشنامه حمل و نقل، شماره اول، سال هفتم، ۱۴۰-۱۵۲.

ایران دوست، ک. علی زاده، ه. و تولایی، ر. ۱۳۹۲. مقایسه تطبیقی و تحلیل سطوح توسعه یافتگی مناطق روستایی در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ با استفاده از تحلیل عاملی و خوشه‌ای. مسکن و محیط روستا، دوره ۳۲، شماره ۱۴۴، صفحات ۱۰۷-۱۲۳.

شاخص موقعیت مکانی بندر کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بندر دارند. در بین شاخص‌های عامل قابلیت اطمینان، شاخص برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی بیشترین تأثیر و شاخص اطمینان به برنامه زمان بندی شده بندر کمترین تأثیر را در میزان رقابت پذیری بندر دارند. همچنین نتایج بدست آمده از روش تحلیل اهمیت عملکرد بیانگر این است که به جز عامل دوم (دسترسی) و عامل پنجم (ایمنی و امنیت) کلیه عوامل (هزینه‌های لجستیکی، تسهیلات بندری، خدمات بندر، بهروری و کارائی، قابلیت اطمینان و وضعیت پسکرانه) در چارک یک قرار دارند. و همچنین موقعیت قرارگیری هر یک از شاخصها در چارک‌های ماتریس اهمیت و عملکرد بیانگر این است که به جز شاخص چهارم، فاصله زمینی و اتصال به محموله‌های عمده و شاخص شانزدهم ایمنی بندر (خدمه کشتی و کالا)، که در مرز چارک اول و دوم قرار دارند کلیه شاخص‌ها در چارک‌های یک و دو قرار دارند ۹ شاخص در چارک دوم و ۱۶ شاخص در چارک اول قرار دارند. بنابراین می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که باید اقدامی از سوی مسئولین و مدیران بندر موردکاوی شده در راستای افزایش عملکرد و بهبود وضعیت خدمات بندری در زمینه شاخص‌های هزینه‌های حمل و نقل چند وجهی، هزینه‌های عملیاتی، اتصال‌های چند وجهی کارآمد بندر، منابع جنبی داخل بندر، سطح تکنولوژی به کار رفته در عملیات بندری، تشریفات حقوق گمرکی الکترونیکی و رسیدگی به حقوق گمرکی، خدمات بدون زمان انتظار، سطح خدمات بندر، فاکتورهای متعدد کارآمدی بندر، بهره‌وری بندر، اطمینان به برنامه زمان بندی شده بندر، برنامه زمان بندی قابل اطمینان و فراوانی خدمات خطوط کشتیرانی، خطر لغو شدن یا تأخیر، نیروی انسانی ماهر و حرفه‌ای در عملیات بندری، اندازه و فعالیت منطقه آزاد تجاری در مناطق پشت بندر، و

- importance-performance analysis. *Industrial Marketing Management*, 33(4), 271-277.
- Matzler, K., Sauerwein, E., and Heischmidt, K. 2003. Importance-performance analysis revisited: the role of the factor structure of customer satisfaction. *The Service Industries Journal*, 23(2), 112-129.
- Saeed, N. 2009. An analysis of carriers' selection criteria when choosing container terminals in Pakistan. *Maritime Economics and Logistics*, 11(3), 270-288.
- Yeo, G. T., Roe, M., and Dinwoodie, J. 2008. Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(6), 910-921.
- Grosso, M., and Monteiro, F. 2008. Relevant strategic criteria when choosing a container port-the case of the port of Genoa. *Research in Transport and Logistics*, 299.
- Song, D. W., and Yeo, K. T. 2004. A competitive analysis of Chinese container ports using the analytic hierarchy process. *Maritime Economics and Logistics*, 6(1), 34-52.
- Tongzon, J. L. 2009. Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(1), 186-195.
- Tongzon, J., and Heng, W. 2005. Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(5), 405-424.
- Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., Laxe, F. G., López-Valpuesta, L., and Teresa Arévalo-Quijada, M. 2009. Low-cost port competitiveness index: Implementation in the Spanish port system. *Marine Policy*, 33(4), 591-598.
- Yuen, C. L. A., Zhang, A., and Cheung, W. 2012. Port competitiveness from the users' perspective: An analysis of major container ports in China and its neighboring countries. *Journal of Maritime Law and Commerce*, 43(1), 1-24.
- جعفری، ح.، ۱۳۹۲. شناسایی و رتبه بندی علل تأخیر در عملیات تخلیه و بارگیری کانتینری با استفاده از روش تاپسیس، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- دلگشایی، ب.، رواقی، ح. و ابوالحسنی، ن. ۱۳۹۱. ارزیابی اهمیت عملکرد گردشگری پزشکی در استان تهران. فصلنامه بیمارستان، سال دهم، شماره ۱، صفحه: ۱-۱۰.
- پرداختچی، م.، فتحی، ک.، ابوالقاسمی، م. و فریبرز، م. ۱۳۹۰. تضمین کیفیت در آموزش بر مبنای مدل تحلیل اهمیت- عملکرد. فصلنامه راهبردهای آموزش، دوره چهارم، صفحه: ۲۲-۳۰.
- کرلینجر، ف.، ۱۳۷۶. مبانی پژوهش در علوم رفتاری. ترجمه شریفی و نجفی زند. جلد دوم. موسسه انتشارات آوای نور.
- منصورفر، ک. ۱۳۸۷. روش های پیشرفته آماری. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- مومنی، م.، ۱۳۸۶. تحلیل های آماری با استفاده از SPSS، انتشارات دانشگاه کتاب نو، صفحات ۱-۷۰.
- Angell, R. J., Heffernan, T. W., and Megicks, P. 2008. Service quality in postgraduate education. *Quality Assurance in Education*, 16(3), 236-254.
- Arasli, H., Mehtap-Smadi, S., and Katircioglu, S. T. 2005. Customer service quality in the Greek Cypriot banking industry. *Managing Service Quality*, 15(1), 41-56.
- Deng, W. J., and Pei, W. 2009. Fuzzy neural based importance-performance analysis for determining critical service attributes. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3774-3784.
- Kitcharoen, K. 2004. The importance-performance analysis of service quality in administrative departments of private universities in Thailand. *ABAC journal*, 24(3), 20-46.
- Matzler, K., Bailom, F., Hinterhuber, H. H., Renzl, B., and Pichler, J. 2004. The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: a reconsideration of the

- regional container ports. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8(0), 2283-2298.
- Notteboom, T., and Yap, W. Y. 2012. Port competition and competitiveness. *The Blackwell Companion to Maritime Economics*, 549-570.
- Jing, Z., and Jia-Wei, X. 2010. Study of Ningbo Zhoushan Port Logistics Competitiveness Based on Factor Analysis and Cluster Analysis. In *Information and Computing (ICIC), 2010 Third International Conference on (Vol. 3, pp. 123-126)*. IEEE.
- Jafari, H., and batvandi, z. 2013. An Empirical Study of Service Quality at Iranian Marine Container Terminals Using SURVQUAL and MAPPCC Methods. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(13): 1124-1132.
- Neysi, A. Jafari, H. Askari, A. 2013. Role and Importance of Knowledge Management in Container Terminal Competitiveness. *Applied mathematics in Engineering, Management and Technology*. 2 (1) 2013:69-75.
- Sayareh, J., and Alizmini, H. R. 2014. A Hybrid Decision-Making Model for Selecting Container Seaport in the Persian Gulf. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 30(1), 75-95.
- Jafari, H. Saeidi, Kaabi, Noshadi and Hallafi. 2013. Delay in Container Handling Operation and Container Port Competitiveness. *Applied Science Report*. 2 (3): 63-68.
- Research in *Transportation Economics*, 35(1), 34-40.
- Cheraghi, H., Khaligh, A. A., Naderi, A., and Miremadi, A. 2012. Gaining Competitive Advantage through Marketing Strategies in Container Terminal: A Case Study on Shahid Rajaei Port in Iran. *International Business Research*, 5(2), p179.
- Yeo, G. T., Roe, M., and Dinwoodie, J. 2011. Measuring the competitiveness of container ports: logisticians' perspectives. *European Journal of Marketing*, 45(3), 455-470.
- Aronietis, R., Van de Voorde, E., and Vanelander, T. 2010. Port competitiveness determinants of selected European Ports in the containerized cargo market. In *European Transport Conference*, 2010.
- Pallis, A. A., and Vaggelas, G. K. 2010. Enhancing port competitiveness via cooperation and coordination. *Indian Ports and Infrastructure Review Magazine*, 2(3), 19-20.
- Yeo, H. J. 2010. Competitiveness of Asian container terminals. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 26(2), 225-246.
- Briano, E., Caballini, C., Mosca, R., Revetria, R., and Testa, A. 2010. Proposing a system dynamic approach to assess and improve Italian ports competitiveness. In *Proceedings of the 12th WSEAS international conference on Automatic control, modelling and simulation (pp. 219-222)*. World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS).
- Hwang, C. C., and Chiang, C. H. 2010. Cooperation and competitiveness of intra-



## Application of Exploratory Factor Analysis Method in the Evaluating the Competitiveness of Port Services

Hassan Jafari<sup>1\*</sup>, Nasser Saeidi<sup>1</sup>, Amer kaabi<sup>1</sup>, Ebrahim Noshadi<sup>2</sup>, Hamid Reza Hallafi<sup>1</sup>

1. Department of Maritime Transport, Khorramshahr University of Marine Science and Technology
2. Assistant Professor, Department of Management, University Of Mohaghegh Ardabili

### Abstract

This applied research has been conducted to evaluate the competitiveness of port services using exploratory factor analysis and importance- performance analysis methods. First, by studying the ports competitiveness literatures, 53 indicators of competitiveness of port services has been identified, And to reduce the number of variables affecting the competitiveness of ports and the formation of a new structure for them (Based on the correlations between variables), exploratory factor analysis method was used. Based on the obtained results from 53 identified indicators, in the factor analysis, only 27 of indicator have loadings on the eight factors of Logistics Cost, Connectivity, Port facility, Port Service and Availability, Safety and security, Efficiency and Productivity, Reliability, Hinterland condition. The obtained results from confirmatory factor analysis in this study showed that, among the eight factors, factors of Logistics Cost and factors of Connectivity have greatest influence on the port competitiveness. And factors of Reliability and factors of Hinterland condition have least influence on the port competitiveness. And also the results of the importance and performance analysis showed that among of eight factors, respectively efficiency and productivity factor has the highest and Hinterland condition has the lowest the difference between the performance average from importance average. And also the Position of each factor in the quarters of the importance and performance matrix indicates that other than the second factor (Connectivity) and fifth factor (Safety and Security) all other factors located in a quarter one. Thus it can be concluded that the services of studies port from the perspective of located factors in quarter one (logistics costs, port facilities, port services, productivity and efficiency, reliability and the Hinterland) has a low performance And needs performance improvement according to their importance.

**Keywords:** Competitiveness, Port Services, Importance- Performance Analysis, Exploratory Factor Analysis, Container Transport.

<sup>1</sup> Corresponding author, Email: hassanport53@yahoo.com