

## مدل زنجیره تأمین ناب در فراساحل صنعت نفت و گاز با رویکرد ساختاری تفسیری

احمدرضا اعتمادی<sup>۱</sup>، احمدرضا کسرائی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی دکتری گروه مدیریت، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه مدیریت، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۰۱

### چکیده

امروزه، با توجه به افزایش روزافزون رقابت میان سازمان‌ها، استفاده از یک زنجیره تأمین کارا، می‌تواند به عنوان مزیت رقابتی برای هر سازمانی به شمار آید. در این زمینه، یکی از راهکارها، تلفیق رویکرد ناب و زنجیره تأمین است که سبب حذف اتلاف‌ها در زنجیره تأمین می‌شود. از جانب دیگر براساس شرایط ایران و وجود منابع نفت و گاز فراوان، پیاده‌سازی رویکرد ناب در زنجیره تأمین، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

هدف این مطالعه که در یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های فعال در بخش فراساحل نفت و گاز اجرا شده، ارائه مدل زنجیره تأمین ناب در این حوزه می‌باشد. در این راستا، در ابتدا با مرور ادبیات و سپس نظرسنجی از خبرگان، ۱۱ عامل اساسی که سبب ناب‌سازی زنجیره تأمین در فراساحل صنعت نفت و گاز می‌شوند، شناسایی شدند. سپس با بهره‌گیری از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل تحقیق تدوین شد که براساس آن «رهبری و مدیریت»، «به اشتراک‌گذاری اطلاعات»، «تأمین مالی» و «ارتباط با تأمین‌کننده» به عنوان عوامل زیربنایی زنجیره تأمین ناب شناخته شدند. در گام بعد، از بعد کمی با کمک تحلیل‌های آماری و نرم‌افزار smartPLS نسخه ۲ و نیز بعد کیفی به اعتبارسنجی مدل پرداخته



شد. نهایتاً براساس پنج سطح مدل، پیشنهادهای جهت ناب‌سازی فرایند تأمین کالا در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز ارائه گردید.

**واژه‌های کلیدی:** زنجیره تأمین، رویکرد ناب، فراساحل نفت و گاز، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تحلیل مسیر.

## ۱- مقدمه

زنجیره تأمین را می‌توان به عنوان زنجیره‌ای که از طریق مدیریت اثربخش جریان مواد، اطلاعات و پول، سعی در ایجاد ارتباط مؤثر میان مشتریان و تأمین‌کنندگان سازمان دارد، توصیف کرد [۱]. یکی از راهبردهای زنجیره تأمین، رویکرد ناب می‌باشد. نیلور و همکاران، رویکرد ناب را به این صورت تعریف کرده‌اند: «رویکرد ناب، یک جریان ارزش بهره‌ور را از تأمین‌کننده به مشتری نهایی، توسعه می‌دهد» [۲]. رویکرد ناب، روشی برای شناسایی و حذف اتلاف در فرایندهای کسب و کار می‌باشد [۳]. مفهوم پایه‌ای ناب، خروجی بیشتر با منابع کمتر مانند تلاش انسانی کمتر، تجهیزات کمتر، زمان و فضای کمتر است [۴]. زنجیره تأمین ناب، راهبردی مبتنی بر کاهش هزینه و انعطاف‌پذیری، از طریق حذف ضایعات است که در طول چرخه عمر محصول جریان دارد [۵]. وندرمبس و همکاران، زنجیره تأمین ناب را به این صورت توصیف می‌کنند: «زنجیره تأمینی که با به کار بستن تلاش‌های بهبود مستمر، مراحل غیر ارزش افزوده یا اتلاف را در سراسر زنجیره حذف کند» [۶].

با توجه به اینکه راهبرد جمهوری اسلامی ایران در صنعت نفت و گاز در جهت نیل به خودکفایی و بومی‌سازی این صنعت می‌باشد، این وضعیت موقعیتی را برای شرکت‌های فعال در زمینه نفت و گاز بوجود آورده است و امروزه تولید دانش و کاربرد بهینه آن در فرآیندها، موجب افزایش دانایی و توانایی مدیران و کارشناسان این صنعت شده است. به همین جهت، این پژوهش به دنبال ارائه مدل زنجیره تأمین ناب در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز بوده که شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین شرکت فعال در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز در داخل کشور می‌باشد. در حال حاضر، زنجیره تأمین شرکت تأسیسات دریایی به صورت نسبتاً سنتی اداره می‌شود به این معنا که



زنجیره تأمین شرکت تأسیسات دریایی به صورت نسبتاً سستی اداره می‌شود به این معنا که بیشتر توجه، به معیارهایی کلی نظیر کیفیت، زمان تحویل و قیمت در زنجیره تأمین معطوف می‌باشد [۷]. از این رو به زعم بسیاری از ذینفعان، این شرکت آن طور که باید قادر به کسب رضایت آنها نبوده و باید در خصوص فرایند تأمین کالا در این شرکت، اصلاحاتی ایجاد شود. البته این ضعف، کم و بیش در سایر شرکت‌های فعال در بخش فراساحل نفت و گاز قابل مشاهده است که به عنوان مثال تعویق در تکمیل فازهای مختلف میدان پارس جنوبی، گواهی بر این مدعا است. در این راستا، تلفیق رویکرد ناب و زنجیره تأمین و حصول زنجیره تأمین ناب در فراساحل نفت و گاز، یکی از راهبردهایی است که می‌تواند در جهت بهره‌برداری بهینه از میداین نفتی و گازی و کاهش ضایعات و تلفات در بخش تولید، انتقال و توزیع نفت و گاز مورد استفاده قرار گیرد. ارائه چنین مدلی در این حوزه نوآوری این مطالعه محسوب شده که هم شکاف (مشکل) سازمانی و هم شکاف تحقیقاتی را در بر می‌گیرد. بنابراین سؤال اصلی تحقیق حاضر به این شرح است: مدل زنجیره تأمین ناب در بخش فراساحل نفت و گاز به چه صورتی است؟ لذا این پژوهش که در شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران اجرا شده، در پی آن است تا با مرور پیشینه و نظرسنجی از خبرگان، عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین ناب را شناسایی کرده، با استفاده از رویکرد ساختاری تفسیری مدل تحقیق را تبیین و سپس این مدل را اعتبارسنجی کند. علت استفاده از رویکرد ساختاری تفسیری این است که علاوه بر تعیین تأثیر و تأثرها و نیز اولویت‌بندی عوامل، آنها را ساختاربندی کرده و تصویر ساده و قابل درکی از آنها ارائه می‌کند.

## ۲- ادبیات نظری

امروزه زنجیره تأمین به عامل مهم و حیاتی در بازارهای جهانی تبدیل شده است، به طوری که در عرصه جهانی رقابت اصلی بین زنجیره تأمین صورت می‌گیرد [۸]. تعاریف متعددی در خصوص زنجیره تأمین ارائه شده است. چوپرا و میندل، زنجیره تأمین را به این صورت تعریف می‌کنند: «تمام مراحل که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم در برآورده ساختن تقاضای مشتریان نقش دارد» [۹]. زنجیره تأمین نه تنها تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان، بلکه انبارهای



توزیع، خرده‌فروش‌ها و حتی مشتریان را نیز در بر می‌گیرد [۱۰]. تیلور و راسل چنین تعریفی دارند: «زنجیره تأمین به جریان اطلاعات، مواد، پرداخت‌ها و خدمات مواد خام در میان کارخانه‌ها و انبارها، اشاره دارد» [۱۱]. بنابراین با مدیریت علمی و منطقی بر زنجیره تأمین به عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم مدیریت راهبردی، می‌توان به مزیت رقابتی دست پیدا کرد [۱۲].

تفکر ناب شیوه جدیدی از تفکر درباره نقش شرکت‌ها، وظایف، مشاغل و همچنین نگرشی نو نسبت به زنجیره ارزش، فرایندهای سفارش تا تحویل، فرایند تبدیل مواد اولیه به محصول نهایی و ... می‌باشد و اجرای این تفکر جدید موجب جهش سازمان می‌شود [۱۱].

یک زنجیره تأمین ناب، منابع را به نحو مؤثرتری از سیستم‌های سنتی استفاده می‌کند. اصول ناب با جریان‌های بالادستی و پایین‌دستی زنجیره تأمین یکپارچه شده و از راه ساده‌سازی فرایندها و بهینه‌سازی آنها نرخ تغییرات تقاضا را کاهش می‌دهد. در یک زنجیره تأمین ناب به بهبود مستمر فعالیت‌هایی توجه می‌شود که از آن راه بتوان عملیاتی را که در طول یک زنجیره تأمین ایجاد ارزش افزوده نمی‌کنند، حذف کرد [۱۱]. به همین منظور فعالیت‌هایی صورت می‌گیرد که از آن راه می‌توان زمان‌های تأمین را کاهش، تولید اقتصادی را افزایش، هزینه‌ها را کاهش و سودآوری را بالا برد [۱۳]. در حوزه پژوهش حاضر، برخی تحقیقات انجام شده به شرح ذیل است: در تحقیق رجب‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، با مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان، ۱۵ عامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین ناب چابک شناسایی شدند. سپس با استفاده از پرسشنامه و مقایسه تطبیقی از دو تکنیک ساختاری تفسیری و دیمتل، دو نقشه راهبرد جداگانه برای نابی چابکی زنجیره تأمین ارائه که عامل مدیریت تأثیرگذارترین عامل بوده است [۱۴]. براساس نتایج پژوهش جعفرنژاد و همکاران (۱۳۹۴)، در پارادایم‌های زنجیره تأمین، ارتباط با تأمین‌کننده در پایین‌ترین سطح با قدرت نفوذ (تأثیر) بالا و معیار عملکردی چرخه نقدینگی با قدرت نفوذ ضعیف و وابستگی بالا است [۱۵]. در مطالعه آقایی و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی مدل‌های مختلف زنجیره تأمین ناب، مؤلفه‌ها مطابق با شرایط سازمان پلیس بومی‌سازی شده و با استفاده از معادلات ساختاری مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج بیانگر آن است که ابعاد کلان زنجیره تأمین ناب پلیس شامل عناصر مدیریتی، تولید و خدمات، تأمین‌کنندگان و مشتری‌مداری می‌باشد [۱۶]. پاتری و سورش (۲۰۱۷) به تحلیل ارتباطات میان عوامل مؤثر بر اجرای موفق ناب بودن در سازمان‌های درمانی با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری پرداختند. نتایج



نشان می‌دهد در اجرای موفق فرایندهای درمانی به صورت ناب، رهبری حیاتی‌ترین نقش را دارد [۱۷]. در مطالعه استانتی و همکاران (۲۰۱۵)، تلاش شده است که اجرای موفق مدیریت زنجیره تأمین ناب در یکی از مؤسسه‌های انتشاراتی کتاب حاصل شود. روش استفاده شده مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای دستیابی به یک ساختار سلسله مراتبی می‌باشد. مدل نهایی نشان داد که «کاربرد فناوری اطلاعات» و «مدیریت تغییرات»، متغیرهای کلیدی برای رسیدن به موفقیت در اجرای راهبرد زنجیره تأمین ناب می‌باشند [۱۸]. هدف تحقیق آفونسو و کابریتا (۲۰۱۵) تهیه چارچوب مفهومی برای مدیریت زنجیره تأمین ناب براساس چهار منظر کارت امتیازی متوازن بوده است که در منظر مالی، کاهش هزینه‌ها، در منظر مشتری، رضایت مشتری، در منظر فرایندهای داخلی، کاهش اتلاف‌ها و در منظر یادگیری، ایجاد نوآوری در فرایندها، در بالاترین اولویت می‌باشند [۱۹]. براساس تحقیق کومار و بات (۲۰۱۴)، فاکتورهای اصلی موفقیت در زنجیره تأمین ناب چابک به قرار تولید منعطف، تمرکز بر مدیریت تقاضا، موجودی، سرعت تحویل، آموزش و توسعه توانمندی‌های نیروی کار، کیفیت، تمرکز، پاسخگویی به مشتری و کاهش ضایعات است [۲۰].

### ۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از جهت روش، یک پژوهش توصیفی-پیمایشی و از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای است. در این پژوهش براساس ادبیات تحقیق و نظرسنجی خبرگان به صورت کتبی (دلفی تک‌مرحله‌ای)، درنهایت عوامل مؤثر در ناب بودن زنجیره تأمین در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز به شرح جدول ۱ حاصل شد:



جدول ۱ عوامل مؤثر بر ناب بودن زنجیره تأمین در فراساحل نفت و گاز براساس

مرور ادبیات و نظر خبرگان

منبع	تعریف	عامل
[۵]	به اشتراک‌گذاری اطلاعات سبب می‌شود که سازمان‌های درگیر در سرتاسر زنجیره تأمین، میزان تقاضای مشتریان خود را به موقع درک کرده و براساس آن برنامه‌ریزی کنند [۵].	به اشتراک‌گذاری اطلاعات
[۹]	برخی عبارتند از: ۱- تشخیص مسئله؛ ۲- تصمیم‌گیری سریع و در عین حال دقیق؛ ۳- توسعه و ترویج فرهنگ ناب؛ ۴- تعریف ارزش‌ها و اهداف سازمان و توسعه راهبرد جهت دستیابی به این اهداف و ارزش‌ها [۹].	رهبری و مدیریت
[۲۱]	به درگیر شدن نیروهای سازمان به خصوص متخصصان در دو بخش تصمیم‌گیری و اجرایی ناب اشاره دارد [۲۱].	مشارکت کارکنان
[۲۲]	ابزاری است که برای هماهنگی اعضای زنجیره تأمین (تأمین‌کننده، سازنده و مشتری) در طول زنجیره مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۲].	مدل قرارداد
[۲۳]	زمان تحویل، طول فاصله زمانی است که سفارش اعلام شده تا سفارش تحویل می‌شود [۲۳].	کمیته‌سازی زمان تحویل
[۲۱]	توانایی زنجیره تأمین برای حرکت به سوی وضعیت جدید که مطلوب‌تر از حالت قبل است [۲۱].	انعطاف‌پذیری
[۲۰]	شامل مواردی نظیر استانداردسازی فرایندها، کنترل انجام فرایندها، ترویج فرهنگ بهبود مستمر، ایزو و نظام آراستگی 5S می‌شود (ادبیات پژوهش).	مدیریت کیفیت جامع
[۹]	فراهم کردن سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مناسب برای انجام بهینه کارها و ارائه خدمات [۹].	به‌کارگیری فناوری
[۱۶]	به معنی ارتباط بلندمدت با تأمین‌کننده به همراه اعتماد و احترام که سبب کیفیت کالا و ارسال به موقع کالا می‌شود [۱۶].	ارتباط با تأمین‌کننده
نظرسنجی از خبرگان	پرداخت براساس پول ملی کشورها و عدم وابستگی به برخی ارزهای خاص (نظر خبرگان).	انعقاد پیمان پولی
نظرسنجی از خبرگان	پیش‌بینی‌ها برای عدم مواجهه با کسری مالی در زمان انجام پروژه به عمل آید (نظر خبرگان).	تأمین مالی

در خصوص مدل قرارداد، همان‌طور که مورد اشاره قرار گرفت، به مفهوم ابزاری جهت هماهنگی اعضای زنجیره می‌باشد. این هماهنگی‌ها می‌تواند براساس همکاری میان اعضا باشد. مکانیسم مدل قرارداد، تفاهم‌نامه‌های دو یا چند جانبه میان سازمان‌های درگیر در زنجیره اعم از



سازمان‌های اصلی، شرکت‌های بازرسی، حمل‌کننده‌ها، شرکت‌های ترخیص کار و غیره می‌باشد که در رابطه با ملاحظه‌های مختلف زنجیره نظیر زمان، هزینه، جرایم تأخیر و سایر موارد تهیه و به تأیید اعضای مرتبط می‌رسد [۲۲]. در خصوص انعقاد پیمان پولی، با توجه به شرایط موجود کشور به‌ویژه در حوزه فراساحل نفت و گاز، مسائلی در جهت پرداخت وجود دارد که سبب بروز مشکلاتی در زنجیره تأمین می‌شود. یکی از این موارد، موانع موجود برای انتقال مبالغ براساس برخی از ارزهای خاص است که جایگزین کردن ارزهای دیگر، راهکاری در این خصوص می‌باشد. این مورد به مفهوم انعقاد پیمان پولی است [نظر خبرگان تحقیق].

### ۳-۱- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این تحقیق، خبرگان بخش فراساحل صنعت نفت و گاز می‌باشد که براساس ۵ شرط ذیل، نمونه آماری به روش غیر احتمالی هدفمند از میان آنها انتخاب شده است:

- ۱- حداقل ۵ سال فعالیت در بخش خرید یا خدمات پشتیبانی
  - ۲- دارای مدرک حداقل کارشناسی ارشد
  - ۳- آشنایی کامل با فرایندهای خرید کالا و فرایندهای پشتیبانی
  - ۴- دارای سابقه مدیریت یا سرپرستی
  - ۵- سابقه کار حداقل در یک شرکت در حوزه نفت و گاز به غیر از شرکت تأسیسات دریایی
- براساس موارد بالا، تعداد نمونه آماری این تحقیق بالغ بر ۲۵ نفر بوده است.

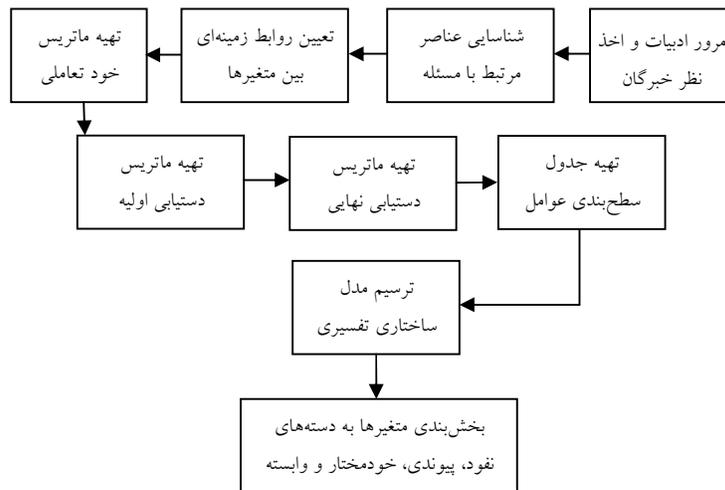
### ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### ۴-۱- مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی ساختاری تفسیری تکنیکی است که بررسی پیچیدگی سیستم را امکان‌پذیر می‌سازد. از جمله مزایای این روش می‌توان به قابل درک بودن آن برای کاربران اشاره کرد [۲۴].



این متدولوژی دارای گام‌هایی است که به علت جلوگیری از طولانی شدن این مقاله، به ذکر جزئیات پرداخته نشده ولی در اجرا از منبع شماره ۲۴ استفاده شده است. مراحل اجرای روش نیز در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱ فرایند ISM

لازم به ذکر است، از میان ۲۵ خبره، ۱۲ فرد با شرط فعالیت بالای ۱۵ سال، انتخاب و در مدل‌سازی ساختاری تفسیری و نیز اعتبارسنجی کمی مورد همکاری قرار گرفتند. گام اول) شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله همان طور که ملاحظه شد، این مرحله با بررسی ادبیات موضوع، پیشینه تحقیق و نظرسنجی از خبرگان حاصل شد. گام دوم) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری نتایج این قسمت در جدول ۲، نشان داده شده است. تلفیق ۱۲ پرسشنامه، از راه میانگین حسابی انجام شده است:



جدول ۲ ماتریس خودتعاملی سازگاری (SSIM)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	عامل	ردیف
	A	A	A	O	V	A	A	A	O	A	انعطاف‌پذیری	۱
		O	A	O	V	A	V	O	O	A	انعقاد پیمان پولی	۲
			X	O	V	A	V	V	O	V	ارتباط با تأمین‌کننده	۳
				O	V	X	V	V	V	V	تأمین مالی	۴
					V	O	O	O	O	O	به‌کارگیری فناوری	۵
						A	A	A	A	A	کمینه‌سازی زمان تحویل	۶
							V	V	V	X	رهبری و مدیریت	۷
								O	O	A	مدل قرارداد	۸
									O	A	مشارکت کارکنان	۹
										A	مدیریت کیفیت جامع	۱۰
											به اشتراک‌گذاری اطلاعات	۱۱

گام سوم) ایجاد ماتریس دستیابی اولیه

ماتریس دستیابی اولیه به صورت جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳ ماتریس دستیابی اولیه

۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	عوامل
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۲
۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۳
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۴
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۵
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۶
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۷
۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۸
۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۹
۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱۰
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱۱



گام چهارم) ایجاد ماتریس دستیابی نهایی

در جدول ۴، ماتریس دستیابی نهایی، مقادیر وابستگی و نفوذ نمایش داده شده است

جدول ۴ ماتریس دستیابی نهایی

عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	نفوذ
۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	*۱	۰	۰	۵
۳	۱	*۱	۱	۱	۰	۱	*۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۶	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۸	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۴
۹	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۲
۱۱	۱	۱	*۱	*۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
وابستگی	۸	۵	۴	۴	۱	۱۱	۴	۴	۷	۵	۴	

گام پنجم) تعیین سطوح و تشکیل مدل ساختاری تفسیری

برای تعیین سطوح و ارائه مدل از جدول ۵ استفاده شده است.

جدول ۵ شش تکرار در تعیین سطوح عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین ناب

عامل	مجموعه ورودی	مجموعه خروجی	مجموعه مشترک	سطح
انعطاف پذیری	۱۱-۹-۸-۷-۴-۳-۲-۱	۶-۱	۱	دوم
انعقاد پیمان پولی	۱۱-۷-۴-۳-۲	۹-۸-۶-۲-۱	۲	پنجم
ارتباط با تأمین کننده	۱۱-۷-۴-۳	-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱ ۱۱-۱۰-۹	۱۱-۷-۴-۳	ششم
تأمین مالی	۱۱-۷-۴-۳	-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱ ۱۱-۱۰-۹	۱۱-۷-۴-۳	ششم
به کارگیری فناوری	۵	۵-۶	۵	دوم

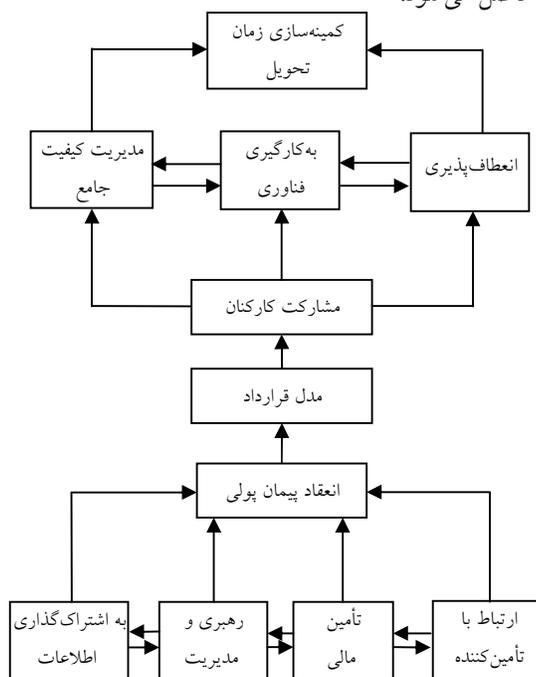


ادامه جدول ۵ شش تکرار در تعیین سطوح عوامل موثر بر زنجیره تأمین ناب

سطح	مجموعه مشترک	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	عامل
اول	۶	۶	۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۱۱	کمیته‌سازی زمان تحویل
ششم	۳-۴۷-۱۱	۱-۲-۳-۴-۶-۷-۸-۹-۱۱	۳-۴-۷-۱۱	رهبری و مدیریت
چهارم	۸	۶-۱-۸-۹	۲-۳-۴-۷-۸-۱۱	مدل قرارداد
سوم	۹	۱-۶-۹	۲-۳-۴-۷-۸-۹-۱۱	مشارکت کارکنان
دوم	۱۰	۶-۱۰	۳-۴-۷-۱۰-۱۱	مدیریت کیفیت جامع
ششم	۳-۴-۷-۱۱	۱-۲-۳-۴-۶-۷-۸-۹-۱۱	۳-۴-۷-۱۱	به اشتراک‌گذاری اطلاعات

با توجه به سطوح هر یک از معیارها و همچنین ماتریس دستیابی نهایی، مدل تحقیق به

صورت شکل ۲ حاصل می‌شود:



شکل ۲ مدل ساختاری تفسیری



گام ششم) تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (MICMAC) به منظور بخش‌بندی معیارها، در ماتریس دسترسی نهایی باید برای هر یک از عناصر قدرت نفوذ و وابستگی محاسبه شود. قدرت نفوذ یک عامل، تعداد معیارهایی است که متأثر از معیار مربوطه می‌شوند از جمله خود آن معیار. قدرت وابستگی نیز تعداد معیارهایی است که بر معیار مربوطه تأثیر می‌گذارند و منجر به دستیابی به آن می‌شوند (جدول ۶).

جدول ۶ تحلیل MICMAC

	ناحیه پیوندی			ناحیه نفوذ									
۱۲													
۱۱				۱۱									
۱۰				۴ و ۳									
۹													
۸													
۷													
۶													
۵					۲								
۴						۸							
۳							۹						
۲		۵			۱۰			۱				۶	
۱	ناحیه خودمختار			ناحیه وابسته									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	

#### ۴-۲- اعتبارسنجی مدل

پس از طراحی مدل نیاز به اعتبارسنجی آن می‌باشد. در این پژوهش، از دو بعد کمی و کیفی به اعتبارسنجی پرداخته شده است.



#### ۴-۲-۱- اعتبارسنجی کمی

به منظور اعتبارسنجی مدل به طور کمی، از ابزار پرسشنامه و نرم افزار smartPLS نسخه ۳ استفاده می شود. تست نرمال بودن داده ها و برخی تحلیل های توصیفی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷ تحلیل توصیفی و تست نرمالیت متغیرهای تحقیق

متغیر	شاخص پراکندگی		تست نرمالیت	
	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری	نتیجه
به اشتراک گذاری اطلاعات	۳/۵۶۶	۰/۵۳۵	۰/۰۰۰	غیر نرمال
مدیریت کیفیت جامع	۳/۵۰۰	۰/۴۳۷	۰/۰۰۰	غیر نرمال
رهبری و مدیریت	۴/۱۳۳	۰/۶۰۵	۰/۰۰۰	غیر نرمال
مشارکت کارکنان	۳/۷۳۳	۰/۴۱۴	۰/۰۰۰	غیر نرمال
انعطاف پذیری	۳/۶۶۶	۰/۶۸۴	۰/۰۰۰	غیر نرمال
انعقاد پیمان پولی	۳/۷۶۶	۰/۴۸۵	۰/۰۰۰	غیر نرمال
مدل قرارداد	۳/۴۶۶	۰/۶۳۷	۰/۰۰۰	غیر نرمال
به کارگیری فناوری	۳/۸۳۳	۰/۴۱۲	۰/۰۰۰	غیر نرمال
کمیته سازی زمان تحویل	۳/۵۶۶	۰/۵۲۶	۰/۰۰۰	غیر نرمال
تأمین مالی	۳/۴۶۶	۰/۴۳۷	۰/۰۰۰	غیر نرمال
ارتباط با تأمین کننده	۴/۲۳۴	۰/۵۵۱	۰/۰۰۰	غیر نرمال

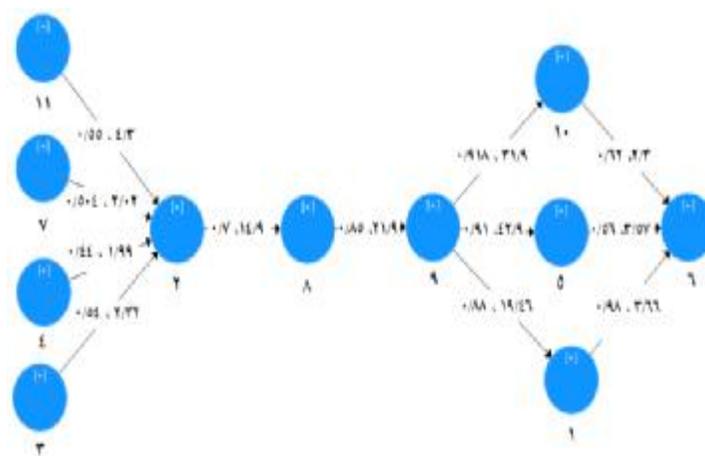
در خصوص روایی پرسشنامه، با وجود اینکه سؤال های از مقالات و کتاب ها اقتباس شده است، ولی از نظر خبرگان که بیشتر معرفی شدند، نیز مورد تأیید قرار گرفتند. برای بررسی پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده می شود که نتایج در جدول ۸ آمده است. چون تمامی مقادیر بالای ۰/۷ هستند، بنابراین پایایی پرسشنامه در سطح قابل قبولی می باشد.



جدول ۸ پایایی پرسشنامه

پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	عامل	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	عامل
۰/۷۶۳	۰/۸۷۴	مدل قرارداد	۰/۷۹۶	۰/۸۶۲	ارتباط با تأمین‌کننده
۰/۸۰۸	۰/۸۱۲	به کارگیری فناوری	۰/۸۳۲	۰/۸۴۴	به اشتراک‌گذاری اطلاعات
۰/۷۰۴	۰/۸۶۰	کمیته‌سازی زمان تحویل	۰/۸۴۶	۰/۸۲۱	مدیریت کیفیت جامع
۰/۸۳۸	۰/۸۷۳	تأمین مالی	۰/۸۱۱	۰/۸۰۴	انعطاف‌پذیری
۰/۸۵۶	۰/۸۴۸	رهبری و مدیریت	۰/۸۱۳	۰/۸۷۰	انتقاد پیمان‌پولی
			۰/۸۲۱	۰/۸۳۲	مشارکت کارکنان

مدل PLS: با استفاده از نرم‌افزار smart PLS مدل به صورت شکل ۳ ترسیم می‌شود.



شکل ۳ اعتبارسنجی کمی مدل

ملاحظه می‌شود که تمام اعداد سمت راست (سطوح معناداری) بزرگ‌تر از  $1/96$  و اعداد سمت چپ (بارهای عاملی) نیز بزرگ‌تر از  $0/4$  است. معیار برازش داده‌ها یا GOF نیز برابر  $0/603$  بوده که از  $0/36$  بیشتر بوده و برازش مدل تأیید می‌شود [۱۳]. بنابراین مدل ساختاری تفسیر از بعد کمی تأیید می‌شود.



#### ۴-۲-۲- اعتبارسنجی کیفی

در خصوص اعتبارسنجی کیفی، از ۷ مدیر بخش فراساحل که در واحدهای تأمین کالا و یا پشتیبانی فعالیت دارند، ۶ سؤال زیر پرسیده شد:

- ۱- آیا اگر جامعه آماری تحقیق تغییر کند، هنوز مدل معتبر است؟
  - ۲- آیا تمام متغیرها در دنیای واقعی وجود دارند؟
  - ۳- آیا ارتباطات از لحاظ منطقی، معتبر هستند؟
  - ۴- آیا با گذشت زمان، متغیرها تقریباً ثابت می‌مانند؟
  - ۵- آیا براساس متغیرهای مدل، قابلیت بهبود سیستم وجود دارد؟
  - ۶- آیا به صورت کلی، مدل ارائه شده، در خصوص زنجیره تأمین سایر سازمان‌های فعال در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز، عملیاتی می‌باشد؟
- در خصوص تمام سؤال‌های بالا، پاسخ مثبت ارائه شد که این به معنای اعتبار کیفی مدل است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

نتیجه اصلی این مطالعه، مدل زنجیره تأمین ناب در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز بوده است. این مدل، شامل سطح‌بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین ناب بوده که به مدیران براساس آن می‌توانند براب سیاست‌گذاری راهبردی در خصوص تأمین کالا اقدام کنند. این متغیرها، از راه مرور ادبیات و نیز نظرسنجی از ۲۵ خبره شناسایی شدند. سپس رویکرد ساختاری تفسیری انجام و مدل زنجیره تأمین ناب در بخش فراساحل صنعت نفت و گاز ارائه شد. در مدل‌سازی ساختاری تفسیری، از سطوح پایین به بالا، میزان نفوذ و تأثیر کاهش و وابستگی افزایش پیدا می‌کند. بنابراین توجه بیشتر به متغیرهای سطوح پایین‌تر، سبب بهبود در کل سیستم ناب می‌شود. از این رو، چهار عامل «رهبری و مدیریت»، «تأمین مالی»، «ارتباط با تأمین‌کننده» و «به اشتراک‌گذاری اطلاعات» زیربنای ناب بودن زنجیره تأمین بوده و سبب می‌شوند که درخصوص عوامل سطوح بالاتر، زمینه‌سازی بهتری صورت گیرد. این وضعیت برای تمام سطوح برقرار است. براساس سطح‌بندی‌ها، این یافته که «رهبری و مدیریت» یکی از



تأثیرگذارترین عوامل نابساز زنجیره تأمین می‌باشد با تحقق «پاتری و سورش، ۲۰۱۷» [۱۷]، «استانته و همکاران، ۲۰۱۵» [۱۸] و «رجب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴» [۱۴] هم‌راستا و اینکه «کمینه‌سازی زمان تحویل» تأثیرپذیرترین عامل می‌باشد، با تحقیق «آفونسو و کابریتا، ۲۰۱۵» [۱۹] و «رجب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴» [۱۴] هم‌راستا است. سایر عوامل که در سطوح دیگر مدل قرار گرفته با تحقیقات «استانته و همکاران، ۲۰۱۵» [۱۸] و «پراکاش و همکاران، ۲۰۱۷» [۲۱] هم‌راستا است و در این مطالعات به عوامل اشاره شده در مدل پژوهش حاضر اشاره شده است. براساس اهمیت متغیرها و سطوح قرارگیری آنها، پیشنهادهایی به شرح ذیل قابل ارائه است:

#### ۱- پیشنهادها براساس سطح ۱:

- سازمان باید در مواقع ضروری، قبل از آغاز پروژه نسبت به تأمین مبالغ آن اقدام کند (نظیر حوزه‌های حفاری و استخراج که سرمایه اولیه قابل توجهی را می‌طلبد) به عنوان مثال، وام بانکی، فروش دارایی‌های غیر ضروری و مازاد؛
- برنامه‌ریزی هماهنگ و دقیق، در نظر گرفتن راهکارهای مختلف و تجزیه و تحلیل آنها، تصمیم‌گیری سریع ولی در عین حال با دقت، حل مشکلات و تضادهای بین بخشی، ترویج فرهنگ مسئولیت‌پذیری؛
- سابقه همکاری با تأمین‌کنندگان و وجود اعتماد دو طرفه و ایجاد رابطه مستحکم با ایشان، عواملی هستند که موجب قدرت چانه‌زنی و جلوگیری از مشکلاتی نظیر کمبود یا کیفیت پایین کالاهای ورودی می‌شود.

#### ۲- پیشنهادها براساس سطح ۲:

- انعقاد پیمان پولی براساس پول ملی کشورها و عدم وابستگی به برخی ارزهای خاص، استفاده از سیستم پرداخت طلائی (پرداخت طلا به جای ارز) که امروز در کشور مطرح شده است؛
- استفاده از صرافی‌ها و یا خلق شرکت‌های صوری جهت انتقال مبالغ.



### ۳- پیشنهادها براساس سطح ۳:

- مراجعه به محل ساخت تجهیز برای انجام نظارت‌های دوره‌ای و بازرسی با هماهنگی سازنده و براساس برنامه مورد توافق

### ۴- پیشنهادها براساس سطح ۴:

- استفاده از نظر کارکنان و استقبال از ایده‌های آنها و در نظر گرفتن پاداش برای ایده‌های خلاق

### ۵- پیشنهادها براساس سطح ۵:

- ترویج فرهنگ بهبود مستمر و مسئولیت‌پذیری، شفاف‌سازی مسئولیت‌ها، تلاش کارکنان جهت حل مشکلات، پیاده‌سازی 5S، بهینه‌سازی فرایندها، بازمهندسی فعالیت‌ها، حذف گلوگاه‌ها
  - تأمین ابزارها و ماشین‌آلات لازم با توجه به فناوری‌های روز، مانند چرثقیل، بدک‌کش، دستگاه‌های مورد نیاز جهت تست و بازرسی
- نکته لازم به ذکر، محدودیت این تحقیق است. عوامل دیگری نیز وجود دارند که بر ناب بودن زنجیره تأمین اثرگذار هستند نظیر تحریم، که به علت برخی ملاحظات و نیز جلوگیری از پیچیدگی و ابهام در مدل نهایی تحقیق، به میزان محدود مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

## ۶- منابع

- [1] Agarwal A., Shankar R., Tiwari M. K. (2006) "Modeling agility of supply chain", *Industrial Marketing Management*, Vol. 36.
- [2] Naylor J. B., Naim M., Berry D. (1999) "Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain", *International Journal of Production Economics*, Vol. 62.
- [3] Anand G., Kodali R. (2008) "A framework for lean supply chain and its implementation", *Value Chain Management*, Vol. 2, No. 3.
- [4] Zhan Y., Kim H., T., Guojun J., Chung C., L. (2018) "Green and lean sustainable path in China: practices and Performance", *Journal of Resources, Conservation and Recycling*, 128: 240-249.
- [5] Rane S. B., Mantha S. S., Jadhav J. R. (2013) "Interpretive structural modeling for implementation of integrated green-lean system", *International Journal of Computer Applications, International conference on Green Computing and Technology*, pp. 975-1887.

- [6] Vondermebse M.A., Uppal M., Huang S. (2007) "Designing supply chain: Towards theory development", *International Journal of Production Economics*, 100(2): 223-238.
- [۷] صفایی عبدالحمید، محمدنژاد زین‌العابدین (۱۳۹۵) «ارزیابی مقایسه‌ای استراتژی‌های زنجیره تأمین ناب، چابک و ناب-چابک»، پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی، ۳(۶).
- [8] Carvalho H., Azevedo S., Machado V. (2014) "Trade-offs among Lean, Agile, Resilient and Green Paradigms in Supply Chain Management: A Case Study Approach", *Proceedings of The Seventh International Conference on Management Science, Berlin*, pp. 953-968.
- [9] Balon V., Sharma A., Barua M. (2016) "Assessment of barriers in green supply chain management using ISM: A case study of the automobile industry in India", *Global Business Review*, (17): 1.
- [10] Angel M., Manuela P. (2017) "Lean Indicators and Manufacturing Strategies", *International Journal of Operations & Production Management*, 5(5):465-478.
- [۱۱] جعفرنژاد احمد، مروتی شریف‌آبادی علی (۱۳۹۵)، «مباحث منتخب در مدیریت زنجیره تأمین»، تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر.
- [۱۲] امام‌وردی سعید، حسن‌پور حسینعلی، نورنگ احمد (۱۳۹۴)، «ارائه مدل ارزیابی ناب چابکی زنجیره تأمین پوشاک»، فصل‌نامه مدیریت زنجیره تأمین، ۱۷ (۴۹)
- [13] Aiken A. C., DeCarlo P. F. (2008) "Lean and green supply chain in car industry", *Environmental Science & Technology*, 42(12): 78-85.
- [۱۴] رجب‌زاده قطری علی، کرامت‌پناه محسن، شاهرودی کامبیز، کرامت‌پناه امین (۱۳۹۴)، «طراحی تطبیقی مدل ناب-چابکی زنجیره تأمین بارویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری و دیمتل»، نشریه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، دوره ۵، شماره ۲.
- [۱۵] جعفرنژاد احمد، صفری حسین، محسنی مریم (۱۳۹۴) «تحلیل روابط میان اقدامات پارادایم‌های مدیریت زنجیره تأمین و معیارهای عملکردی با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری»، نشریه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۱۸.
- [۱۶] آقایی امیر، صالحی صدقیانی جمشید، قربانی‌زاده وجه‌... میکاییلی فتاح (۱۳۹۴) «طراحی الگوی زنجیره تأمین ناب با استفاده از تکنیک معادلات ساختاری»، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۱۳، شماره ۳۶.
- [17] Patri R., Suresh M. (2017) "Factors influencing lean implementation in healthcare organizations: an ISM approach", *International Journal of Healthcare Management*, Vol. 10, pp. 1-13.



- [18] Astanti R., Hartono Y., The jn A. (2015) "Enabler to successful implementation of lean supply chain in a book publisher", *Procedia Manufacturing, Industrial Engineering and Service Science*, IESS 2015, pp. 192-199
- [19] Afonso H., Cabrita M. (2015) "Developing a lean supply chain performance framework in a SME: A perspective based on the balanced scorecard", *Procedia Engineering*, 131: 270 – 279.
- [20] Kumar S., Bat A. (2014) "Supply chain agility fnablers model using ISM", *Journal of Modelling in Management*, 9(2): 200-214.
- [21] Prakash R., Thennaasou E., Jegan R. (2017) "Lean in supply chain management", *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 6, Issue 2, pp. 1-9.
- [22] Der Rhee B., Jack A.A., Venugopal V. (2010) "A new revenue sharing mechanism for coordinating multi-echelon supply chain", *Operations Research Letters*, 38(1): 296-301.
- [23] Muduli K., Govindan K., Barve A., Kannan D., Geng Y. (2015) "Role of behavioural factors in lean supply chain management implementation in Indian mining industries", *Resource. Conserv. Recycle*. 76: 50–60.
- [۲۴] آذر عادل، خسروانی فرزانه، جلالی رضا (۱۳۹۲) تحقیق در عملیات نرم (رویکردهای

ساختاردهی مسئله)، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران.