

عوامل مؤثر بر ناب‌سازی و چابک‌سازی نگهداری و تعمیرات (مورد پژوهی: سیستم نت ناجا)

اصغر آقایی^۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۰۶

تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۰۶

صفحات مقاله: ۲۰۵ - ۱۸۳

چکیده:

ناب و چابک یکی از مفاهیم اساسی و تأثیرگذار در افزایش کارایی و اثربخشی عملیاتی هر سازمانی محسوب می‌شود. تحقیق در نظر دارد، عوامل تأثیرگذار بر نابی و چابکی سیستم نت را مورد بررسی قرار داده و راه‌کارهای عملی ناب و چابک‌سازی سیستم نت ناجا را ارائه نماید.

این پژوهش مطالعه‌ای توصیفی - تحلیلی است. حجم نمونه‌ی مورد مطالعه ۱۴۴ نفر کارشناسان و مدیران نت به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و پس از شناسایی عوامل مؤلفه‌های اصلی، پرسشنامه تحقیق بر آن اساس تهیه و توزیع و جمع‌آوری شد. پس از ورود داده‌های حاصل شده در نرم افزار و تست نرمال بودن داده‌ها، تأثیر مؤلفه‌های شناسایی شده بر نت ناب و چابک و اولویت‌بندی عوامل از آزمون‌های پارامتریک T-تک نمونه‌ای، کلموگرف-اسمیرنوف، فریدمن، ویلکاکسون و تحلیل عاملی تأییدی برای آزمون سؤال اصلی و فرضیه‌های تحقیق استفاده گردید.

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر آن است که به ترتیب عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی سیستم نت ناجا عبارتند از: قابلیت‌ها، راهبردها، زیرساختار و ساختار انسانی، راهبردی، فناورانه و سازمانی. هم‌چنین بین عوامل ۷ گانه یاد شده با ناب و چابک‌سازی سیستم نت ارتباط معنی‌داری وجود دارد و اولویت‌های مؤثر بر نت ناب به ترتیب راهبردها، قابلیت‌ها در اولویت اول و دوم و زیرساختار و ساختار در اولویت سوم و نیز اولویت‌های عوامل مؤثر نت چابک به ترتیب عوامل انسانی، راهبردی، و سازمانی در اولویت اول تا سوم و عامل فناورانه در اولویت چهارم قرار دارد.

* * * * *

^۱ - عضو هیأت علمی دانشگاه علوم انتظامی.

واژگان کلیدی

چابک‌سازی، ناب‌سازی، سیستم نگهداری و تعمیرات، ناجا.

مقدمه

سیستم نگهداری و تعمیرات^۱ یک نظام پویا و ساخت‌یافته، متشکل از مجموعه‌ی هماهنگی از فعالیت‌ها است که به‌منظور حفظ، نگهداری و تعمیرات تأسیسات در سازمان ایجاد و پیاده‌سازی می‌شود. (حیدری و کشانی، ۱۳۸۲: ۴) از طرف دیگر، سیستم نگهداری و تعمیرات تلاش و کوششی پیوسته تا دستیابی به هدف رضایت مشتری با کمترین هزینه و در زمان مناسب است. برای دستیابی به این هدف، نمی‌توان این سیستم را به عنوان یک ماهیت ایستا و به صورت جزیره‌های جدا از هم در نظر گرفت. کارکردها، فعالیت‌ها و وظایف آن در چرخه پویایی کار می‌کنند که توقیفی برای آن متصور نیست و همواره در حال تکامل و پیشرفت است (ردموند، ۲۰۰۴). بر اساس این نگرش، سیستم نگهداری و تعمیرات به عنوان یک کل متشکل از اجزای در هم تافته (رضائیان، ۱۳۸۶: ۶۶) مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌ها (باورسوکس، ۱۹۹۶ و اوپرت و همکاران، ۲۰۰۳) به همراه منابع، فرهنگ، ساختار و سیستم مدیریت یکپارچه. (چان، ۲۰۰۹) با ایجاد ساختاری پویا و زنده^۲ (کارلف و فلاوینگسون، ۲۰۰۵: ۲۱۶) برای کنترل و تسلط و یا رقابت در محیط با ویژگی بی‌نظمی و آشفتگی طراحی گردیده‌اند (بیترسون و مانیکس، ۲۰۰۳: ۹). که در آن کل یا نتیجه‌ی فعالیت‌ها، بزرگتر از تک تک اجزای آن است (داگلاس، ۱۳۸۲: ۵-۴).

اولین قدم برای دستیابی به سیستمی با مشخصات یکپارچگی و پویایی در محیطی با ویژگی عدم اطمینان در جهت ایجاد رضایت در مشتریان با کمترین هزینه مسأله چابکی است. چابکی یکی از مباحثی است که چندین حوزه از مدیریت تا کارکنان سیستم را در بر می‌گیرد. (ریبیرو، باراتا و کولومبو، ۲۰۰۹) سازمان‌های چابک در پاسخ به شرایط محیطی، سریع و منعطف هستند؛ آنها قدرت عقلایی کارکنان را به جای قدرت ماهیچه‌ای آنها اهرم می‌کنند (آفائی، ۱۳۸۹: ۱۰۰) و از آن به

1- maintenance system

2- organic structure

عنوان یک روش پیش‌کنشی (جان و تانگ، ۲۰۰۹). برای انعطاف‌پذیری به پاسخ سریع در مقابل نیازهای مشتریان (ریکو، ۲۰۰۹). تعبیر می‌شود. ناب نیز ساده‌سازی، استفاده کمتر و کار بیشتر می‌باشد (لارسون و هاباکنگس، ۲۰۰۲). تفکر ناب مجموعه‌ای از ابزارها و تکنیک‌های استاندارد برای طراحی، سازماندهی و مدیریت عملیات‌ها، فعالیت‌های پشتیبانی، تأمین‌کنندگان و مشتریان است. (سیلگرز و دیگران، ۲۰۰۷) تا زمان انجام این تحقیق، گزارش پژوهشی مدون و یا تحقیق مشابهی در خصوص بررسی و تعیین عوامل مؤثر بر ناب چابک‌سازی سیستم نگهداری و تعمیرات در ناجا ملاحظه نشده است.

در خارج از ناجا، پژوهش‌هایی در کشور در زمینه ناب و چابک‌سازی سازمان و تولید صورت گرفته است که از جمله آنها می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره نمود. خوش خلق جوان (۱۳۸۶) در تحقیق خود با عنوان بررسی نقش سیستم چابک بر روی افزایش سهم بازار، پس از بررسی و تحلیل سیستم‌های چابک و بیان مؤلفه‌های اساسی و تأثیرگذار بر این سیستم از جمله کارکنان، اهداف، راهبردها و ... نقش سازمان‌های چابک در افزایش سهم بازار و جذب مشتریان و حداکثر رضایت مشتری مورد بررسی قرار داده است. فتحیان و همکارانش (۱۳۸۵) در تحقیقی تحت عنوان راه‌کارهای چابکی در سازمان‌های تولیدی نتیجه گرفتند که دلایل نیاز تشکیل سازمان به چابکی، کوتاه بودن فرصت‌های بازار، عدم وجود تمامی قابلیت‌های مورد نیاز جهت ارائه سریع یک محصول جدید در بازار، غیر قابل پیش‌بینی بودن تغییرات مداوم در سطح بازارها و بهره‌گیری از فرصت‌های فوری و کوتاه‌مدت بازار از طریق ادغام قابلیت‌های محوری شرکت‌های مستقل از هم استوار است. ریبریو، باراتا و کلمبو (۲۰۰۹) با انجام تحقیقی تحت عنوان پشتیبانی زنجیره‌های تأمین چابک با استفاده از کارکنان خدمت‌محور با هدف چگونگی توانمندسازی بخش عملیاتی در جهت افزایش چابکی مجموعه‌ی زنجیره تأمین مطابق با نیاز مشتریان است و نتیجه‌گیری کرده‌اند، اگرچه بیشتر مدل‌ها بر روی سازمان‌های شبکه‌ای متمرکز می‌شوند، برای چابک‌سازی بخش عملیاتی سازمان قابلیت‌هایی هم‌چون یکپارچه‌سازی پیوسته با سیستم خارجی و شکل‌گیری مجدد کارکنان هوشمند و چند مهارتی که در برابر تغییرات سریع محیطی از خود واکنش نشان دهند نیاز است. شریفی و ژانگ (۲۰۰۰) در تحقیق خود با ارائه‌ی مدل مفهومی برای چابکی سازمان

محرك‌های چابکی، حرکت‌های چابکی، قابلیت‌های چابکی و ابزارهای چابکی را معرفی و اظهار داشتند که یک سازمان چابک برای این‌که بتواند به تغییراتی که در محیط کسب و کارش رخ می‌دهد پاسخ مناسب بدهد، نیازمند توانایی‌های پاسخگو بودن، شایستگی، انعطاف‌پذیری و سرعت عمل است. در پاسخگویی باید توانایی شناسایی تغییرات و پاسخ سریع به صورت پیش‌کنشی به آنها باشد. شایستگی توانایی‌هایی است که بهره‌وری، کارایی و اثربخشی فعالیت‌ها را در جهت اهداف سازمان فراهم می‌کند. انعطاف‌پذیری توانایی فراهم‌آوری و ساخت محصولات متنوع و رسیدن به اهداف متفاوت با تجهیزات یکسان می‌باشد که برای رسیدن به توانایی‌هایی که از آنها نام برده شده نیازمند توانایی تکمیل یک فعالیت در سریع‌ترین زمان ممکن است. کارول (۲۰۰۲) در معرفی مدل خود با عنوان مدل عملکرد ناب با رویکرد مدیریت پروژه سازمان را در دو محور فرایندهای درون سازمانی و فراسازمانی طبقه‌بندی نموده است. در فرایندهای درون سازمانی، چند کارکردی فعالیت‌ها، درهم شکستن مرزهای موجود بین قسمت‌ها و بخش‌های مختلف سازمان و استقرار فرایندهای فراقسمتی پیش‌بینی شده است. وی در فرایندهای فراسازمانی مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت زنجیره تأمین و هموارسازی تولید و ناب کردن این فرایندها را در دستور کار خود قرار داده است. جکسون (۱۹۹۶) مدل مدیریت ناب را به دنیا معرفی کرده است. جکسون در مدل خود عناصر سه گانه چارچوب توسعه را شامل رئوس توسعه، کلیدهای ۹ گانه توسعه و سطوح ۵ گانه یادگیری به عنوان سنگ بنای سیستم معرفی می‌کند. وی در رئوس توسعه راهبرد، ساختار و قابلیت‌ها، در کلیدهای ۹ گانه توسعه تمرکز بر مشتری، رهبری، سازماندهی ناب، مشارکت، معماری اطلاعات، فرهنگ بهبود، تولید ناب، مدیریت تجهیزات ناب و مهندسی ناب و در سطوح ۵ گانه یادگیری تولید انبوه، شروع سیستم، توسعه سیستم، بلوغ سیستم و بالندگی سیستم، پیش‌بینی و معرفی کرده است. سید حسینی و حاجیلو (۱۳۸۶) در تحقیقی مدل نت ناب را با هدف اطمینان از به‌کارگیری و قابلیت اطمینان صد درصدی دستگاه‌ها و تجهیزات در کارخانه معرفی نموده‌اند. آنها مدل خود با سه عامل برنامه‌ریزی اولیه، ایجاد زیرساختارها و شناسایی تلفات ترسیم نموده‌اند. در عامل برنامه‌ریزی اولیه مؤلفه‌های آموزش مفاهیم، تشریح نیازهای رویکرد نت ناب، ساخت یک مرجع و سؤال نت ناب و انتخاب مدیر و اعضای تیم پروژه نت ناب و در عامل ایجاد زیرساختار

تغییر در سطح آگاهی کارکنان، سازماندهی نت ناب، Os، نت غیر متمرکز و بهبود نت پیش‌گیرانه و در عامل شناسایی تلفات ارزیابی و اولویت‌بندی، تحلیل ریشه‌یابی مسأله، اقدامات اجرایی، مطالعه آینده و برنامه‌ریزی برای آینده، معرفی نموده‌اند.

با توجه به اهمیت بالای مسائل مورد بحث، و با عنایت به این‌که تاکنون تحقیق مشابهی در زمینه موضوع پژوهش حاضر انجام نشده است، این تحقیق بر آن است که به بررسی عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی سیستم نت پردازد و ضمن شناسایی عوامل مؤثر، راه‌کارهایی جهت ارتقای نابی و چابکی سیستم نت ناا ارائه کند.

مبانی نظری

نگهداری و تعمیرات: نگهداری و تعمیرات که به اصطلاح از آن به عنوان «نت» یاد می‌شود عبارتست از مجموعه‌ای از فعالیت‌های مختلف که به منظور حفظ و بقای قطعات، تجهیزات و ماشین‌آلات و نیز صیانت از سرمایه‌ها و دارایی‌هایی که در صنعت به‌کار می‌رود، می‌باشد؛ تا حتی الامکان از بروز حوادثی که منجر به خرابی دستگاه‌ها و وقفه در فرایند تولید و یا روند بهره‌برداری از تجهیزات و کارخانجات مربوط می‌گردد، پیشگیری لازم به عمل آید (سید حسینی، ۱۳۷۹).

سیستم نگهداری و تعمیرات: سیستم نگهداری و تعمیرات یک نظام پویا و ساخت‌یافته، متشکل از مجموعه‌های همسنگی از فعالیت‌ها است که به منظور حفظ، نگهداری و تعمیرات و تأسیسات در سازمان ایجاد و پیاده‌سازی می‌شود. منظور از ساخت‌یافته این است که نت دارای طراحی، ساختار، شرح وظایف، گردش کار و فرآیند مشخص بوده و نحوه ارتباط سیستم با سایر قسمت‌های سازمان معین باشد (حیدری و کشانی، ۱۳۸۲: ۴).

چابکی: از اواخر دهه ۱۹۸۰ تا اواسط دهه‌ی ۱۹۹۰ در پی تحولات گسترده‌ی اقتصادی و سیاسی در سراسر جهان، تلاش و اقدامات زیادی برای شناخت ریشه و عوامل مؤثر بر نظام‌های جدید کسب و کار جهانی انجام شده است. ایالات متحده آمریکا برای اولین بار وقتی رکود چشمگیر را در سهم کسب و کار جهانی به‌خصوص در عرصه تولید (که با رقابت‌های جدید از

سوی آسیا و اروپا مواجه شده بود) رو به رو شد، سکان رهبری این نهضت را دردست گرفت. در سال ۱۹۹۱ گروهی از متخصصان صنعتی مشاهده کردند که نرخ افزایش تغییرات در محیط کسب و کار، از توانایی سازمان‌های تولیدی سنتی در جهت تطبیق و سازگاری با آن، سریع‌تر است. این سازمان‌ها در استفاده از مزایای فرصت‌هایی که ایجاد می‌شد ناتوان بودند و این ناتوانی در تطبیق با شرایط تغییر ممکن بود در بلندمدت باعث ورشکستگی و ناکامی خود شود. اگر چه این صنایع جهت پیاده‌سازی تولید ناب و یا تولید به‌هنگام برای رقابت جهانی تلاش می‌کردند، اما سود و سهم زیادی از بازار خود را از دست دادند. از این رو دولت آمریکا تشخیص داد مشکلی در بخش تولید وجود دارد به مؤسسات دولتی و خصوصی مانند گروه مشاوران بوستون، گروه مشاورین ایالات متحده و کمیته بهره‌وری صنعتی در مؤسسه فناوری ماساچوست سپرد تا روی نقاط قوت و ضعف تولید ایالات متحده مطالعه کند. هر یک از این سازمان‌ها پیشنهاد کردند که ایالات متحده اگر بخواهد در سطح رقابت جهانی بماند، نیازمند دنبال کردن رویکرد متفاوتی است. بدین ترتیب، حرکت به سمت تولید چابک و دستیابی به چابکی در دستور کار سازمان‌های تولیدی ایالات متحده قرار و بعدها کشور اروپایی قرار گرفت. برای اولین بار، در پی نشست بسیاری از متخصصان علمی و اجرایی صنعت، پارادایمی جدید در گزارشی تحت عنوان «راهبرد بنگاه‌های تولیدی در قرن ۲۱» دیدگاه متخصصان صنعتی به‌وسیله موسسه یاکوکا^۱ منتشر شد و به همگان معرفی شد بلافاصله پس از آن، عبارات تولید چابک به طور مشترک با انتشار این گزارش مورد استفاده عمومی قرار گرفت.

واژه چابک در فرهنگ لغات به معنای «حرکت سریع، چالاک، فعال»، «توانایی حرکت بصورت سریع و آسان» و «قادر بودن به تفکر به‌صورت سریع و با یک روش هوشمندانه» به‌کار گرفته شده است. چابک بودن الگوی جدیدی است که بنگاه را قادر می‌سازد در مقابل تغییرات پیش‌بینی نشده عکس‌العمل مناسب نشان دهد؛ به عبارت دیگر، چابک بودن توانایی پاسخ به تغییرات پیش‌بینی نشده است. یک بنگاه چابک قادر به کسب سود از یک محیط رقابتی است،

محیطی که تحت تأثیر عدم قطعیت‌ها و تغییرات سریع است. چابک بودن به عنوان یک الزام محوری، توانایی رو به رو شدن با تغییر و تحول است (بازیار، ۱۳۸۴: ۵۰). در یک محیط رقابتی و بسیار متغیر، نیاز به ایجاد و توسعه سازمان‌ها و تجهیزاتی می‌باشد که بسیار منعطف بوده و حساسیت بسیار بالایی نسبت به تغییرات داشته باشند (برین، ۲۰۰۱). برای کسب موفقیت در این محیط، چابکی یک مزیت رقابتی را ایجاد می‌کند که می‌توان با شهرت در نوآوری و کیفیت آن را حفظ نمود. (شهابی، ۱۳۸۵: ۲۱).

نابی: فکر ناب اولین بار توسط ووماک و جونز (۱۹۹۰) با عنوان فکر کردن ناب بیان شد و امروزه در بسیاری از شرکت‌ها و یا کارخانجات تولیدی از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشد. ایده‌های نت ناب که مورد استفاده خیلی از شرکت‌ها می‌باشد در عین حال دارای افزونگی و یا در اهداف در تضاد با هم می‌باشند. (مک کارتی و ریچ، ۲۰۰۷) تولید ناب روشی است که از طریق کاهش هزینه‌ها در پروسه‌ی کلی تولید، عملیات‌های آن و به‌کارگیری نیروی انسانی تولید به حذف اتلاف‌ها می‌پردازد. (زیمر، ۲۰۰۰) هدف اصلی و تئوری ناب، اجرای اقدامات ناب است که منجر به کاهش ضایعات و هزینه‌ها خواهد شد. اگر چه تمام اقدامات ناب به این نتایج منجر نمی‌شوند، اما به‌صورت ظاهری این تأثیر با چندین عامل تعدیل می‌یابد. بسیاری از منابع بیان می‌کنند که ماهیت ناب در کاهش ضایعات است. این تأکید بر کاهش ضایعات از طریق اقداماتی نظیر کاهش موجودی، ساده‌سازی فرایندها و تعریف و حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده انجام می‌پذیرد. (براونینگ و هیث، ۲۰۰۹: ۲۶-۲۳) در تفکر مدرن از آن‌رو ناب نامیده می‌شود که می‌تواند شیوه‌ای را فراهم آورد که از طریق آن با کمترین، بیشترین را به انجام رساند. از به‌کارگیری اصول ناب در زمینه تولید، سیستم تولید ناب شکل گرفت. طبق تعاریف ارائه شده در این زمینه، تولید ناب روشی است که از طریق کاهش هزینه‌ها در پروسه کلی تولید، عملیات‌های آن و به‌کارگیری نیروی انسانی تولید و حذف اتلاف‌ها می‌پردازد. (سیلگر، ۲۰۰۷) این اتلاف‌ها از طریق اصول پنج‌گانه ناب به اجرا در می‌آیند که عبارتند از: ۱- تعیین ارزش، ۲- جریان ارزش، ۳- حرکت، ۴- کشیدن، ۵-

تعقیب کمال (دیویس و گرینوف^۱، ۲۰۰۲: ۱۴-۸). نگهداری و تعمیرات ناب یک راه کارا و مؤثر در جهت حصول اطمینان از حفظ سطح رضایت بخش قابلیت اطمینان یک تجهیز در طول عمر مفید آن است (جاردین و دیگران، ۲۰۰۶: ۱۵۱۰-۱۴۸۳). جهت حذف و یا به حداقل رساندن اتلاف درنت، به کارگیری نت ناب ضروری است. نت ناب کارکرد اصول ناب در محیط نت می باشد. نت ناب، عملیات نت کنش گرایانه است که به وسیله فعالیت های برنامه ریزی و زمان بندی شده نت برای رسیدن به معنای چون افزایش قابلیت اطمینان، بهره وری، کارایی، کیفیت و سودآوری تلاش می کند. ناب یک رویکرد نظامند است که با بهبود مستمر به شناسایی و حذف زوائد (هر فعالیتی که ارزش افزوده ای به همراه نداشته) می پردازد تا در نهایت رضایت مشتری و یا کاربر حاصل گردد.

نت ناب کاربرد اصول ناب در محیط نت می باشد. نت ناب یک حلقه ی گمشده در بسیاری از شرکت ها و کارخانجاتی می باشد که از مفاهیم تولید ناب و سیستم تولید تویوتا استفاده می کنند (شپارد^۲، ۲۰۰۵).

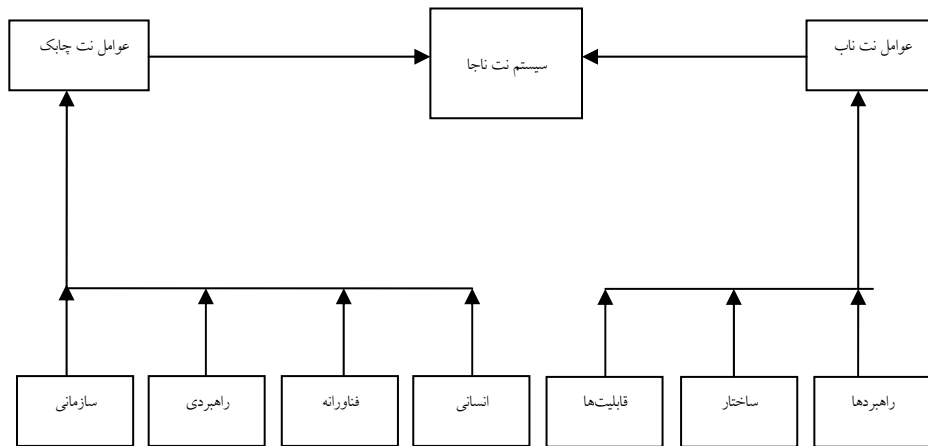
الگوی مفهومی تحقیق

مفهوم سازی، ساختن مفهوم انتزاعی برای فهمیدن امر واقعی است. ساختن یک مفهوم در گام اول عبارت از تعیین عواملی است که آن را تشکیل می دهد و امر واقعی را منعکس می سازد (کیوی و کمپنهود، ۱۳۸۴: ۱۲۱). طراحی الگوی مورد نظر این تحقیق به منظور تبیین عوامل و مؤلفه های تشکیل دهنده الگو است که با هدف خاص انجام می شود.

با توجه به گستردگی حوزه ی چابکی با طبقه بندی مؤلفه های موجود در این حوزه از مؤلفه های مدل یوسف و کروسیتو (۲۰۰۳) و شریفی و ژانگ (۲۰۰۰) استفاده گردید و سایر دیدگاه های مشابه نیز در ذیل این مؤلفه ها طبقه بندی گردیدند. برای دسته بندی مؤلفه های موجود در حوزه ناب با در نظر گرفتن الگوهای ناب از جمله الگوی ناب جکسون و اصول

1- Davies & Greenough
2- Shwppard

پنج‌گانه وومک و جونز و با عنایت به این‌که تنها الگوی موجود در داخل کشور در حوزه نت ناب مدل سید حسینی و حاجیلو می‌باشد، ضمن بهره‌گیری در پایه الگو از سایر دیدگاه‌های مشابه نیز در ذیل مؤلفه مدل جکسون طبقه‌بندی و در نهایت الگوی مفهومی نت ناب و چابک برابر شکل شماره (۱) تهیه و ترسیم گردید.



شکل شماره ۱- الگوی مفهومی نت ناب و چابک ناجا

مواد و روش‌ها

نوع تحقیق از نظر نتیجه کاربردی و از نظر نوع روش توصیفی - تحلیلی است. جامعه‌ی آماری این تحقیق کلیه کارکنان و کارشناسان و مدیران نگهداری و تعمیرات فرماندهی‌های انتظامی و رده‌های مستقل نیروی انتظامی است که در مجموع تعداد ۲۴۰ نفر را بالغ گردید که با استفاده از روش‌های تعیین حجم نمونه نمونه‌ای به حجم ۱۴۴ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی از آنها انتخاب شده است.

ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه می‌باشد که با، نظریه‌ی کارشناسان خبره صورت گرفته است که پس از اعمال نقطه نظرات ایشان در محتویات پرسشنامه و جمع‌بندی پاسخ‌ها، پرسشنامه نهایی تنظیم و در میان جامعه‌ی آماری توزیع، جمع‌آوری و داده‌های حاصل از

پرسشنامه وارد رایانه شد و میزان آماره آلفای کرونباخ محاسبه شد که نشان‌دهنده برقراری بسیار خوب پایایی پرسشنامه می‌باشد.

در تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا از شاخص‌های آمار توصیفی برای توصیف مشخصات فردی از درصدگیری و فراوانی استفاده شد. در گام دوم ابتدا از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و از آزمون‌های معادلات اندازه‌گیری برای ارتباط عوامل و مؤلفه‌های نت ناب و نت چابک و نیز ارتباط عوامل با ناب و چابک‌سازی نت ناجا و T تک نمونه‌ای برای تعیین میزان تأثیر عوامل نت ناب و چابک و از آزمون‌های فریدمن و ویلکاکسون برای اولویت‌بندی و مقایسه دو به دو مؤلفه‌های نت‌های مزبور استفاده شده است. سؤال اصلی و فرضیه‌های تحقیق نیز عبارتند از:

سؤال اصلی: عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی سیستم نگهداری و تعمیرات کدامند؟ در این راستا فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:

- ۱) بین قابلیت‌ها و ناب‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۲) بین راهبردها و ناب‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۳) بین زیر ساختار و ساختار و ناب‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۴) بین عوامل فناورانه و چابک‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۵) بین عوامل راهبردی و چابک‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۶) بین عوامل سازمانی و چابک‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۷) بین عوامل انسانی و چابک‌سازی سیستم نت ارتباط معناداری وجود دارد.
- ۸) بین مؤلفه‌ها و عوامل تأثیرگذار بر ناب و چابک‌سازی سیستم نت رابطه معناداری وجود دارد.
- ۹) بین عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی سیستم نت اولویت‌بندی وجود دارد.

یافته‌ها

مشخصات فردی پاسخگویان: ۴۰٪ پاسخگویان زیر ۴۰ سال و ۶۰٪ دیگر بالاتر از ۴۱ سال سن دارند. ۴۸٪ دارای درجات سروانی و پایین‌تر و ۵۲٪ از درجه سرگردی تا سرتیب دومی هستند.

هم‌چنین بیشترین فراوانی در جایگاه شغلی پاسخگویان در سرگردی و پایین‌تر با ۵۰٪ و از سرهنگ دومی تا سرتیپی نیز به ترتیب ۱۰٪، ۱۴٪، ۱۶٪، و ۱۰٪ است. بیشترین فراوانی تحصیلات پاسخگویان دیپلم ۲۴٪، فوق دیپلم و لیسانس هر یک ۳۲٪ و فوق لیسانس ۱۲٪ می‌باشد. سابقه کار پاسخگویان به ترتیب کمتر از ۱۰ سال ۲۲٪، ۱۱ تا ۲۰ سال ۲۰٪ و بالاتر از ۲۱ سال ۵۸٪ است. در این بخش نتایج آزمون‌های مورد استفاده برای پاسخگویی به سؤالات و فرضیه‌های تحقیق ارائه خواهند شد.

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف خود یک آزمون ناپارامتری است که توزیع پاسخ‌ها را با توزیع نرمال مقایسه می‌کند. در این آزمون فرض صفر و فرض مقابل به شرح زیر می‌باشد:

- توزیع پاسخ‌ها نرمال است: H_0
- توزیع پاسخ‌ها نرمال نیست: H_1

جدول شماره ۱- نتایج آزمون نرمالیتی کلموگروف-اسمیرنوف پاسخگویان

آمار	میانگین	انحراف معیار	Z	سطح معنی‌داری
ناب	۳۰۵	۰۵۲۲	۰۹۱۶	۰۳۷۱
چابک	۲۸۳	۰۶۲۸	۰۸۲۱	۰۰۵۱

چنان‌چه در جدول شماره ۳ ملاحظه می‌شود مقدار معناداری برای نت ناب و نت چابک بیشتر از ۵٪ بدست آمده است، این بدان معناست که نمی‌توان در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر یعنی نرمال بودن توزیع داده‌ها را رد نمود. بنابراین، توزیع داده‌ها نرمال است.

در پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، با توجه به مرور مبانی نظری و ارائه مدل عملیاتی تحقیق عوامل چهارگانه انسانی، راهبردی، فناورانه و سازمانی برای نت چابک و عوامل راهبردها، قابلیت‌ها و زیرساختار و ساختار برای نت ناب تعیین و معرفی گردیدند.

برای بررسی میزان تأثیر عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی نت از دیدگاه پاسخگویان از آزمون T استودنت برای یک نمونه استفاده شده است. در این آزمون مقدار میانگین پاسخ‌ها با مقدار حد وسط گزینه مقایسه و مورد آزمون قرار گرفته است. فرض صفر و فرض مقابل به شرح زیر است:

$$H_0: \mu \leq 2.5$$

$$H_1: \mu > 2.5$$

فرض مقابل یعنی H_1 به معنی تأثیرگذاری هر یک از عوامل معرفی شده بر ناب و چابک سازی نت خواهد بود و عدم رد فرض H_0 به معنی عدم تأثیر عوامل بر ناب و چابک سازی نت است. در جدول شماره ۴ نتایج آزمون تعیین و خلاصه شده است.

جدول شماره ۲- نتایج آزمون T تک نمونه‌ای برای تأثیرگذاری عوامل با ناب و چابک سازی نت ناجا

نت چابک				نت ناب			عوامل
سازمانی	فناورانه	راهبردی	انسانی	ساختار	قابلیت ها	راهبردها	آماره
۲.۷۷	۲.۶۵	۲.۹۰	۲.۹۸	۲.۹۵	۳.۰۵	۳.۱۵	میانگین
۴.۷۰	۲.۵۰	۷.۱۶	۷.۶۸	۸.۷۷	۱۱.۳۵	۱۳.۰۰	مقدار T
۰.۰۰۰	۰.۰۱۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	نتیجه آزمون

جدول شماره ۴ نتایج تأثیرگذاری عوامل مربوط به ناب و چابک سازی نت ناجا را نشان می‌دهد و بیانگر این واقعیت است، به دلیل اینکه مقادیر آماره T برای هر هفت عامل راهبردها، قابلیت‌ها، زیرساختار و ساختار، انسانی، راهبردی، فناورانه و سازمانی، بزرگتر از مقدار ۱.۶۴ است؛ بنابراین، فرض صفر یعنی عدم تأثیرگذاری عوامل رد می‌شود و این بدان معناست که کلیه عوامل پیشنهادی نت ناب و چابک ناجا با اطمینان ۹۵ درصد تأثیرگذار می‌باشند.

در تعیین ارتباط عوامل پژوهش از روش آماری معادلات اندازه‌گیری که با استفاده از نرم‌افزار لیزرل صورت گرفته است، انجام و ارتباط هر یک از عوامل هفت‌گانه با مفهوم نت ناب و چابک مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج کلی آن در جدول شماره (۵) ترسیم گردیده است.

جدول شماره ۳- نتایج تحلیل عاملی تأییدی و محاسبه‌ی آماره T مربوط به ارتباط عوامل با مفهوم نت ناب و چابک ناجا

نت چابک				نت ناب			عوامل	
سازمانی	فناورانه	راهبردی	انسانی	ساختار	قابلیت ها	راهبردها	عوامل	مفهوم
٪۸۵	٪۸۲	٪۷۹	٪۸۵	٪۷۹	٪۷۲	٪۷۹	بارعاملی	
۱۲.۲۳	۱۱.۵۴	۱۰.۸۴	۱۲.۲۳	۹.۸۳	۸.۹۷	۹.۸۱	آماره T	

جدول شماره (۵) بیانگر نتایج تحلیل عاملی تأییدی و محاسبه آماره T می‌باشد که بار عاملی عوامل هفت‌گانه بسیار بالاتر از ۳۰ درصد و آماره T بالاتر از ۲ قرار دارد. بنابراین، کلیه عوامل مندرج با ناب و چابک‌سازی نگهداری و تعمیرات ناجا ارتباط دارند.

رابطه‌ی عوامل و مؤلفه‌های مفهوم نت ناب و چابک

جدول شماره (۶) نتایج تحلیل عاملی تأییدی مؤلفه‌های عوامل مربوط به نت چابک و جدول شماره (۷) نتایج تحلیل عاملی تأییدی مؤلفه‌های عوامل مربوط به نت ناب را نشان می‌دهد که تمامی عوامل با بار عاملی بالا و آماره T قابل قبول مؤلفه‌های مورد نظر را می‌سنجد.

جدول شماره ۴- نتایج تحلیل عاملی تأییدی مربوط به ارتباط عوامل و مؤلفه‌های نت چابک

عوامل	مؤلفه‌ها	بار عاملی	آماره T	سطح معنی‌داری
عوامل اساسی	استفاده از کارکنان با مهارت‌های تخصصی مرتبط در امور نت	٪۸۵	۱۱/۵۸	۰,۰۰۰
	افزایش مهارت عیب‌یابی و حل سریع مشکلات نت	٪۷۹	۱۰/۴۴	۰,۰۰۰
	همکاری تیمی کارکنان جهت رفع سریع نواقص تجهیزات	٪۶۶	۸/۲۳	۰,۰۰۰
	اقدام سریع و هوشمندانه کارکنان نسبت به امور نت	٪۶۹	۸/۸۲	۰,۰۰۰
	استفاده از روش‌های تعمیراتی سریع تجهیزات	٪۷۰	۸/۶۳	۰,۰۰۰
عوامل قانونی	به‌کارگیری ابزارآلات و تجهیزات جدید و چندکاره جهت انجام سریع فعالیت‌های نت	٪۵۹	۷/۰۶	۰,۰۰۰
	استفاده از آتلیه‌های سیار و مجهز به تجهیزات نت	٪۸۵	۱۰/۸۹	۰,۰۰۰
	بهره‌گیری از امکانات تعمیرگاه‌های بخش خصوصی که دارای قابلیت‌های چندکاره هستند	٪۵۰	۵/۷۵	۰,۰۰۰
	اعتماد و اطمینان کارکنان نت به قابلیت‌های سازمان‌های مجازی	٪۴۶	۵/۳۲	۰,۰۰۰
	انجام فعالیت‌های به‌موقع تخصصی نت در شرایط محیطی متغیر	٪۶۴	۷/۳۲	۰,۰۰۰
عوامل راهبردی	انجام تعمیرات تخصصی پیشرفته با استفاده از امکانات موجود	٪۶۹	۷/۹۳	۰,۰۰۰
	انجام فعالیت‌های به‌موقع و تخصصی نت با کمترین زمان و هزینه	٪۴۶	۴/۹۹	۰,۰۰۰
	داشتن اختیارات لازم کارکنان در زمینه بهره‌برداری از منابع (قطعات، ابزارآلات و نیروی انسانی)	٪۶۹	۷/۹۶	۰,۰۰۰
	ترویج فرهنگ پشتیبانی سریع و چابک میان کارکنان نت	٪۵۱	۵/۶۲	۰,۰۰۰
	جلوگیری از ورود کارکنان نت به ساختار سازمانی دست و پاگیر اداری	٪۸۶	۸/۱۵	۰,۰۰۰

			جهت افزایش سرعت عمل	
۰,۰۰۰	۸/۶۷	٪۶۵	انعطاف‌پذیری پشتیبانی و پاسخ سریع به نیازهای نت	
۰,۰۰۰	۶/۰۶	٪۵۳	عکس‌العمل سریع و چابک تعمیرات هنگام وقوع حوادث	
۰,۰۰۰	۷/۷۰	٪۶۵	انجام فعالیت‌های نت با کاهش سلسه مراتب سازمانی جهت افزایش سرعت کارها	
۰,۰۰۰	۸/۵۵	٪۷۱	تعریف فرایندهای نت جهت انجام فعالیت‌ها در شرایط بحران	
۰,۰۰۰	۶/۱۷	٪۵۱	ایجاد بهبود مستمر فعالیت‌های نت توسط کارکنان	راهبردها
۰,۰۰۰	۹/۶۱	٪۷۹	استفاده از فرهنگ تفکر ناب توسط کارکنان نت	
۰,۰۰۰	۱۰/۲۸	٪۸۵	حذف دوباره‌کاری‌ها بر اثر انجام نادرست فعالیت‌های نت	
۰,۰۰۰	۸/۵۹	٪۷۱	به حداقل رساندن تعمیرات مجدد که به دلیل فعالیت‌های نادرست نت به وجود می‌آید	
۰,۰۰۰	۸/۰۹	٪۶۷	شناسایی دقیق و صحیح ضایعات (فعالیت‌های بی‌ارزش) و حذف آنها	
۰,۰۰۰	۸/۵۱	٪۷۱	انجام فعالیت‌های استاندارد نت توسط کارکنان نت	زیست‌ساز و سازش
۰,۰۰۰	۷/۱۸	٪۶۷	انجام عملیات نت برابر دستورالعمل‌های نت ناب	
۰,۰۰۰	۷/۶۷	٪۷۱	اصلاح شیوه‌های تعمیرات توسط کارکنان نت	
۰,۰۰۰	۶/۸۳	٪۶۲	بهبود در نت پیشگیرانه جهت حذف اتلاف‌ها شامل حرکت‌های غیرضروری در محل کار، از جمله جابجایی و حرکت اضافی و ...	
۰,۰۰۰	۶/۵۴	٪۶۶	استفاده از سیستم ثبت اطلاعات فعالیت‌های نت توسط کارکنان	
۰,۰۰۰	۵/۵۶	٪۵۹	قابلیت شناسایی اتلاف‌ها در فرایندهای نت توسط کارکنان	قابلیت‌ها
۰,۰۰۰	۷/۰۰	٪۵۷	ایجاد توانایی یادگیری بهتر در کارکنان نت	
۰,۰۰۰	۷/۰۸	٪۵۱	پیش‌بینی تعداد خرابی‌های دستگاه‌ها و تجهیزات قبل از وقوع خرابی	
۰,۰۰۰	۸/۰۵	٪۶۲	توانایی یادگیری و آموزش‌های فردی و گروهی کارکنان نت	
۰,۰۰۰	۴/۲۷	٪۶۳	بررسی و کنترل دقیق نواقص دستگاه‌ها و تجهیزات در انجام فعالیت‌ها به جهت جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها	

جدول شماره (۷) خلاصه نتایج تحلیل عاملی تأییدی شاخص‌های مؤلفه‌های مربوط به نت ناب را به ترتیب شدت ارتباط شاخص‌ها و مؤلفه‌ی مربوط را نشان می‌دهد و بیانگر این واقعیت است که شاخص‌های حذف دوباره‌کاری‌ها بر اثر انجام نادرست فعالیت‌های نت با بار عاملی ۷۱ درصد، انجام فعالیت‌های استاندارد نت توسط کارکنان نت با بار عاملی ۷۱ درصد و توانایی یادگیری و آموزش‌های فردی و گروهی کارکنان نت با بار عاملی ۷۱ درصد بالاترین و ایجاد بهبود

مستمر فعالیت‌های نت توسط کارکنان با بار عاملی ۵۱ درصد، استفاده از سیستم ثبت اطلاعات فعالیت‌های نت توسط کارکنان با بار عاملی ۵۷ درصد و بررسی و کنترل دقیق نواقص تجهیزات و دستگاه‌ها در انجام فعالیت‌ها به جهت جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها با بار عاملی ۴۰ درصد پایین‌ترین ارتباط را با مؤلفه‌های مورد نظر دارا می‌باشد.

نتایج آزمون مربوط به اولویت‌های عوامل مدل تحقیق

در آزمون قبلی میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل به صورتی جداگانه بررسی شده‌اند، ولی برای مقایسه میزان تأثیرگذاری و اولویت‌های عوامل نت ناب و چابک ناجا و رتبه‌بندی میزان اثرات آنها می‌توان از آزمون فریدمن استفاده نمود که نتایج آن در جدول شماره (۸) ترسیم می‌شود.

فرض صفر و فرض مقابل به شرح زیر است:

$$H_0: R_1 = R_2 = R_3 = R_4$$

H_1 : حداقل یکی با بقیه متفاوت است:

جدول شماره ۵- نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی عوامل نت ناب و چابک ناجا

عوامل آماره	نت ناب			نت چابک		
	راهبردها	ساختار	قابلیت‌ها	انسانی	راهبردی	فناورانه
رتبه میانگین	۲.۲۲	۱.۷۵	۲.۰۳	۲.۸۴	۲.۷۴	۲.۰۷
سطح معنی‌داری	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
اولویت	۱	۳	۲	۱	۲	۴

جدول شماره ۸ نتایج رتبه‌بندی آزمون فریدمن را نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود از دیدگاه پاسخگویان اولویت بین عوامل نت ناب معنادار است و عوامل راهبردها و زیرساختار و ساختار در اولویت اول و دوم و قابلیت‌ها اولویت سوم را به خود اختصاص داده است. هم‌چنین اولویت‌بندی بین عوامل نت چابک معنادار است و عوامل انسانی، راهبردی و سازمانی اولویت اول تا سوم و عامل فناورانه اولویت چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. مقدار اولویت در نت ناب

عامل راهبردها با بیشترین و عامل زیرساختار و ساختار کمترین میزان تأثیرگذاری را دارد و در نت چابک عامل انسانی با بالاترین و عامل فناوریانه پایین‌ترین میزان تأثیرگذاری را دارد. برای بالا بردن ضریب اطمینان اولویت‌بندی صورت گرفته عوامل هفت‌گانه تحقیق آزمون تکمیلی ویلکاکسون نتایج مناسبی را بدست می‌دهد. در جدول شماره (۹) نتیجه‌ی مقایسه دو به دوی مؤلفه‌های مورد نظر تعیین و ترسیم گردیده‌اند.

جدول شماره‌ی ۶- نتایج آزمون ویلکاکسون مقایسه دو به دوی عوامل نت ناب و چابک ناجا

عوامل	آماره Z	سطح معنی داری
زیرساختار و ساختار - راهبردها	-۴.۶۸۳	۰.۰۰۰
قابلیت‌ها - راهبردها	-۲.۱۹۶	۰.۰۲۸
قابلیت‌ها - زیرساختار و ساختار	-۲.۴۱۱	۰.۰۱۶
عامل راهبردی - عامل انسانی	-۱.۸۲۳	۰.۰۶۸
عامل فناوریانه - عامل انسانی	-۵.۶۴۲	۰.۰۰۰
عامل سازمانی - عامل انسانی	-۳.۹۲۶	۰.۰۰۰
عامل فناوریانه - عامل راهبردی	-۴.۵۱۲	۰.۰۰۰
عامل سازمانی - عامل راهبردی	-۲.۶۵۴	۰.۰۰۸
عامل سازمانی - عامل فناوریانه	-۲.۶۲۸	۰.۰۰۹

نتایج جدول شماره (۹) حاکی از آن است که تمام مقایسه‌ها دو به دو با هم تفاوت دارند. بنابراین، از دیدگاه پاسخگویان تأثیر عوامل نت ناب را به ترتیب زیرساختار و ساختار و راهبردها، قابلیت‌ها و راهبردها و قابلیت‌ها و زیرساختار و ساختار و نت چابک را به ترتیب عوامل فناوریانه و انسانی، عوامل فناوریانه راهبردی، عوامل سازمانی و انسانی، عوامل سازمانی و راهبردی، عوامل سازمانی و فناوریانه و عوامل راهبردی و انسانی بیشترین مقدار می‌دانند.

نتیجه‌گیری

بر مبنای مدل عملیاتی که ارائه گردید، عوامل مورد بررسی برای تأثیرگذاری در ناب و چابک سازی نت ناجا در هفت عامل، و هر عامل دارای تعدادی مؤلفه تقسیم شدند. نتایج پردازش داده‌های مربوط به عوامل در قالب یک سؤال اصلی و نه فرضیه به شرح ذیل ارائه می‌گردد. سؤال اصلی تحقیق در پی آن بود که عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی سیستم نت کدامند. برای پاسخگویی به این سؤال با بهره‌گیری از ادبیات تحقیق، مدل عملیاتی تعیین و بر اساس مدل ارائه شده عوامل مؤثر بر ناب و چابک‌سازی نت با عناوین راهبردها، قابلیت‌ها و زیرساختار و ساختار، انسانی، راهبردی، فناورانه و سازمانی معرفی گردیدند. در ادامه برای بررسی و تأیید یا رد فرضیه‌های پژوهش میزان تأثیرگذاری عوامل یاد شده از آماره T تک نمونه‌ای عوامل هفت‌گانه نت ناب و چابک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج آن بیانگر این نکته است، به دلیل اینکه مقادیر آماره T برای هر هفت عامل فوق بزرگتر از مقدار ۱.۶۴ است و فرض صفر رد شد؛ بنابراین، عوامل معرفی شده با اطمینان ۹۵ درصد در ناب و چابک‌سازی نت ناجا مناسب و مؤثر می‌باشند. در بررسی فرضیه‌های اول تا هفتم برای تعیین معناداری ارتباط عوامل هفت‌گانه پژوهش با ناب و چابک‌سازی سیستم نت ناجا با استفاده از نتایج تحلیل عاملی تأییدی و محاسبه‌ی آماره T مشخص گردید که بار عاملی عوامل مزبور بالاتر از ۳۰ درصد و آماره T بالاتر از ۲ قرار دارد. بنابراین، با توجه به آزمون انجام گرفته کلیه عوامل مورد نظر با ناب و چابک‌سازی نت ناجا ارتباط دارند.

برای نتیجه‌گیری فرضیه‌ی هشتم نتایج تحلیل عاملی تأییدی در زمینه ارتباط عوامل با مؤلفه‌های نت ناب و چابک ناجا بیانگر این واقعیت است که مؤلفه‌های حذف دوباره‌کاری‌ها بر اثر انجام نادرست فعالیت‌های نت، انجام فعالیت‌های استاندارد توسط کارکنان نت، توانایی یادگیری و آموزش‌های فردی و گروهی کارکنان نت، ایجاد بهبود مستمر فعالیت‌های نت توسط کارکنان، استفاده از سیستم ثبت اطلاعات فعالیت‌های نت توسط کارکنان و بررسی و کنترل دقیق نواقص تجهیزات و دستگاه‌ها در انجام فعالیت‌ها به جهت جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها در حوزه‌ی نت ناب و استفاده از کارکنان با مهارت‌های تخصصی مرتبط در امور نت با استفاده از آتلیه‌های سیار و مجهز

به تجهیزات نت، انجام تعمیرات تخصصی پیشرفته با استفاده از امکانات موجود و داشتن اختیارات لازم کارکنان در زمینه بهره‌برداری از منابع (قطعات، ابزارآلات و نیروی انسانی)، جلوگیری از ورود کارکنان نت به ساختار سازمانی دست و پاگیر اداری جهت افزایش سرعت عمل، همکاری تیمی کارکنان جهت رفع سریع نواقص تجهیزات، اعتماد و اطمینان کارکنان نت به قابلیت‌های سازمان‌های مجازی، انجام فعالیت‌های به موقع و تخصصی نت با کمترین زمان و هزینه، عکس‌العمل سریع و چابک تعمیرات هنگام وقوع حوادث در حوزه نت چابک بار عاملی و آماره T مناسبی را داشتند و با توجه به منطقی که در روش‌شناسی به آن اشاره گردید، ارتباط عوامل و مؤلفه‌های معرفی شده با یکدیگر در سطح مطلوب و قابل قبولی می‌باشد.

نتیجه‌ی فرضیه‌ی نهم با استفاده از آزمون فریدمن نشان داد که اولویت‌بندی بین عوامل نت ناب و چابک معنادار است و در نت ناب راهبردها و قابلیت‌ها در اولویت اول و دوم و زیرساختار و ساختار در اولویت سوم قرار دارند، که مقدار اولویت برای راهبردها بالاترین و برای زیرساختار و ساختار پایین‌ترین میزان تأثیرگذاری را دارد و در نت چابک عوامل انسانی، راهبردی و سازمانی اولویت اول تا سوم و عامل فناورانه اولویت چهارم را دارند و مقدار اولویت برای عامل انسانی بالاترین و برای عامل فناورانه پایین‌ترین میزان تأثیرگذاری را دارد. هم‌چنین نتایج آزمون ویلکاکسون بیانگر این است که تمام مقایسه‌ها دو به دو با هم تفاوت دارند و تأثیر عوامل نت ناب به ترتیب زیرساختار و ساختار و راهبردها، قابلیت‌ها و راهبردها و قابلیت‌ها و زیرساختار و ساختار بیشترین مقدار، نت چابک را به ترتیب عوامل فناورانه و انسانی، عوامل فناورانه و راهبردی، عوامل سازمانی و انسانی، عوامل سازمانی و راهبردی، عوامل سازمانی و فناورانه و عوامل راهبردی و انسانی بیشترین مقدار می‌دانند.

پیشنهادها:

با توجه به شناسایی عوامل مؤثر بر نت ناب و چابک سازی نت ناجا پیشنهادهای زیر منطبق بر یافته‌های تحقیق برای هر یک از عوامل ارائه می‌گردد:

- (۱) با توجه به این‌که عامل راهبردها در ناب‌سازی نت ناجا از عوامل با اهمیت محسوب می‌شود، عدم به‌کارگیری از مؤلفه‌های راهبردها در ناب‌سازی نت ناجا موجب افزایش فعالیت‌ها و به دنبال آن افزایش هزینه‌ها خواهد شد. بنابراین، توصیه می‌شود با ایجاد بهبود مستمر فعالیت‌های نت توسط کارکنان، حذف دوباره‌کاری‌ها با شناسایی دقیق ضایعات و فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده و نیز به حداقل رساندن تعمیرات تکراری در دستور کار مدیران و کارشناسان نت قرار گیرد.
- (۲) برای اجرایی شدن قابلیت‌ها استفاده از سیستم‌های مکانیزه برای ثبت اطلاعات فعالیت‌های نت، توجه جدی به نت پیشگیرانه، توجه و عمل به دستورالعمل‌های استاندارد نت ناب و فراهم آوردن زمینه‌های تغییر در دانش تخصصی کارکنان نت، توصیه می‌شود.
- (۳) عامل زیرساختار و ساختار همانند عوامل دیگر در ناب‌سازی نت با بهره‌گیری از تأمین منابع با توجه به درجه و رده مراکز تعمیرات، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی فعالیت‌های آتی نت، فراهم نمودن زمینه‌های یادگیری فردی و گروهی کارکنان نت و بررسی و کنترل نواقص تجهیزات برای جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها، توصیه می‌شود.
- (۴) با عنایت به این‌که عامل انسانی از عوامل اساسی در چابک‌سازی نت ناجا محسوب و در اجرای عملیات بدون در نظر گرفتن این عامل فعالیت‌های نت دچار ضعف و کاستی خواهد بود، توصیه می‌شود از کارکنانی که توانایی‌های چند مهارتی و منعطف با قابلیت عیب‌یابی و حل سریع مشکلات با همکاری تیمی و هوشمندانه در امور نت را دارا باشند، استفاده گردد.
- (۵) برای عملیاتی شدن عامل فناورانه توصیه می‌شود سیستم نت با سازمان‌هایی که قابلیت‌های چندگانه تخصصی دارند ارتباط ایجاد نماید. زمینه‌های لازم برای ارتقای علمی و تخصصی کارکنان در به‌کارگیری از واحدهای سیار و با تجهیزات مناسب و به روز و فراهم آوردن شرایط لازم و مناسب برای بهره‌برداری از شبکه‌ی اطلاعاتی یکپارچه ناجا اقدام و با انجام به موقع فعالیت‌های نت در شرایط محیطی متغیر، انجام تعمیرات تخصصی پیشرفته با استفاده از امکانات موجود با کمترین زمان و هزینه و

نیز تفویض اختیار به کارکنان نت در زمینه بهره‌برداری از منابع در دستور کار سیستم نت ناجا قرار گیرد.

۶) برای اجرایی شدن عامل راهبردی توصیه می‌شود با ترویج فرهنگ پشتیبانی سریع و چابک میان کارکنان نت و انگیزه مناسب در کارکنان برای شناسایی عوامل کاهش هزینه‌ها و افزایش اثربخشی هزینه‌ها و کیفیت خدمات نت شرایط لازم برای انجام فعالیت‌های به‌هنگام و تخصصی نت تحت شرایط محیطی متغیر با استفاده از امکانات موجود و با کمترین هزینه فراهم آید.

۷) عامل سازمانی نیز همانند سایر عوامل از اهمیت بالایی برخوردار است. توصیه می‌شود با تعریف فرایندهای ارتباط مجموعه‌های نت از ورود کارکنان به ساختار سازمانی دست و پاگیر با حداقل سلسله مراتب اداری برای انجام فعالیت‌های نت جلوگیری تا به این ترتیب شرایط انعطاف‌پذیری پشتیبانی و پاسخ سریع به نیازهای نت، عکس‌العمل سریع تعمیرات هنگام وقوع حادثه را با بهره‌گیری از امکانات سازمانی و رابطه تنگاتنگ با تأمین‌کنندگان خدمات تعمیراتی بخش خصوصی فراهم خواهد آمد.