

## فصل

# مراکز توزیع و انبارداری



### ❖ اهداف آموزشی

- ❖ آشنایی با مراکز توزیع
- ❖ بررسی مفهوم انبارداری
- ❖ آشنایی با تکنولوژی‌های نوین در سیستم‌های توزیع و انبارداری
- ❖ بررسی استراتژی‌های توزیع
- ❖ آشنایی با نظام توزیع در ایران

---

## □ مقدمه

توزیع به مراحل گفته می‌شود که برای انتقال و انبار یک محصول از مرحله تأمین‌کننده تا مرحله مشتری در زنجیره تأمین انجام می‌گیرد. توزیع یکی از عوامل اصلی سودآوری در هر بنگاه است چرا که مستقیماً بر هزینه زنجیره تأمین و تجربه مشتری تأثیر می‌گذارد. از توزیع خوب و مناسب می‌توان برای به دست آوردن اهداف مختلف زنجیره تأمین از کاهش هزینه‌ها تا پاسخگویی بالا بهره گرفت.

اکثر تولیدکنندگان برای رساندن کالاهای تولیدی خود به دست مصرف‌کنندگان از کانال‌های توزیع استفاده می‌کنند. یک کانال توزیع، مجموعه‌ای از موسسات وابسته به یکدیگر است، مؤسساتی که مسئولیت تحویل کالا یا خدمات به دست مصرف‌کننده یا استفاده‌کننده صنعتی بر عهده ایشان است. به عبارتی دیگر کانال‌های توزیع، تولیدکننده و مشتریان کالا را به یکدیگر متصل می‌کند.

---

## □ مراکز توزیع و نقش آنها در زنجیره تأمین

مدت‌هاست که مراکز توزیع به عنوان عناصر مهمی در کانال‌های توزیع، توسط شرکت‌های فعال در این زمینه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. این مراکز مکان‌هایی هستند برای دریافت کالا از تولیدکنندگان، انبارش و سپس توزیع آنها در مقاصد مربوطه. با توجه به ساختار سنتی نظام لجستیک و توزیع در کشور، مراکز توزیع عمدتاً متعلق به شرکت‌های پخش یا تولیدکنندگانی هستند که از این طریق اقدام به انبارش و توزیع کالای خود در



مناطق مختلف می‌کنند. برای مثال شرکت فروشگاه‌های زنجیره‌ای وال مارت دارای چهار مرکز توزیع است. مرکز توزیع اصلی این شرکت وظیفه تأمین نیازهای روزانه ۱۶۵ فروشگاه این شرکت را بر عهده دارد. هدف از ایجاد چنین مراکزی در واقع بهینه‌سازی و افزایش کارایی عملیات لجستیکی و توزیع فیزیکی است.

توزیع فیزیکی، مستلزم برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل جریان فیزیکی مواد اولیه و کالای ساخته شده از مبدأ به مقصد است، به طوری که ضمن تأمین نیازهای مشتریان، سودی نیز حاصل شود. توزیع فیزیکی شامل هزینه‌های حمل‌ونقل، انبارداری، سفارش کالا و خدمات می‌باشد که تصمیم‌گیری‌های نادرست می‌تواند باعث افزایش این هزینه‌ها شود. بالطبع استفاده از روش‌های حمل‌ونقل صحیح، انتخاب مناسب مکان کارخانه‌ها و انباردارها، نگهداری سطح مناسب کالا و ... می‌تواند هزینه‌ها را کاهش دهد. همچنین باید در نظر گرفت که توزیع فیزیکی کالا صرفاً هزینه نیست. بلکه یک ابزار بالقوه ایجاد تقاضا نیز هست. سازمان‌ها با ارائه خدمات برتر یا قیمت فروش پایین‌تر، از طریق توزیع فیزیکی می‌توانند مشتریان بسیاری را به سوی خود جلب کنند. از طرف دیگر هرگونه کم کاری در تحویل به موقع می‌تواند باعث نارضایتی مشتری شود. از جمله مسائلی که در توزیع فیزیکی کالاها و محصولات باید در مورد آنها تصمیم‌گیری شود عبارتند از: فرایند سفارش، انبارداری، سطح موجودی و حمل و نقل. فرایند سفارش و سطح مناسب موجودی قبلاً مورد بحث قرار گرفتند. در ادامه به بحث پیرامون انبارداری و حمل‌ونقل خواهیم پرداخت.

## □ انبارداری

انبارداری، از جمله فعالیت‌های غیر قابل اجتناب است، چرا که معمولاً کمتر اتفاق می‌افتد میزان تولید و مصرف با هم هماهنگ باشند، در نتیجه همیشه میزانی از مواد اولیه، کالای در حال ساخت و یا محصول نهایی وجود دارد که باید انبارش شود. سازمان‌ها باید در مورد تعداد و جایگاه انبارهای خود تصمیم‌گیری کنند. پراکنده بودن انبارها از لحاظ جغرافیایی



باعث توزیع راحت‌تر و سریع‌تر محصول می‌شود، اما هزینه‌های انبارداری را افزایش می‌دهد. انبارها می‌توانند متعلق به خود سازمان باشند و یا عمومی و یا هر دوی آنها باشند. در صورتی که انبار متعلق به خود سازمان باشد کنترل بیشتری بر روی نحوه انبارش و توزیع وجود دارد. از طرفی هزینه اولیه خرید و ساخت انبار زیاد بوده و همچنین امکان تغییر مکان انبار وجود نخواهد داشت.

اهمیت انبار از آن جهت است که میزان سرمایه‌ای که به صورت کالا در انبار نگهداری می‌شود از ارزش بالایی برخوردار است و گاهی تا ۶۰٪ سرمایه در گردش سازمان را به خود اختصاص می‌دهد. از طرفی انبار با بخش‌های گوناگون نظیر بخش تولید و یا تعمیر و نگهداری ارتباط مداوم و تنگاتنگی دارد. به علاوه ارتباط انبار با بخش برنامه‌ریزی مواد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و می‌تواند مانند یک کمک فتر ضربه‌هایی را که در اثر کمبود مواد می‌خواهد به تولید وارد شود و همچنین ضربه‌هایی که در اثر کمبود محصول از طرف بازار وارد می‌شود را بگیرد (حسن قلی‌پور و اسماعیل‌پور، ۱۳۸۸، ۲۵۹).

امروزه دیگر خبری از انبارهای قدیمی خبری نیست و جای خود را به انبارهای تمام اتوماتیک و پیشرفته داده‌اند که به خدمات تعداد معدودی از افراد نیاز دارد. انبارداری مدرن باعث کاهش میزان آسیب به کارگران، هزینه‌های کارگری، دزدی و آسیب به کالاها می‌شود و کنترل موجودی را نیز بهبود می‌بخشد.

مراکز توزیع نیز برای سازمان‌ها می‌توانند حکم انبار را داشته باشد، با این تفاوت که این مراکز وظیفه انتقال کالا را نیز بر عهده دارند و بسیار پیشرفته‌تر از انبارها می‌باشند. در واقع وظیفه آنها تحویل کالا از کارخانه یا فروشندگان، دریافت سفارش و تحویل کالا در حداقل زمان ممکن به مشتریان است. همکاری مشترک شرکت‌های مستقر در این مراکز، هم‌افزایی در به کارگیری بهتر منابع، افزایش کارایی عملیات و ایجاد اثر اقتصاد مقیاس و سرشکن شدن هزینه‌ها که نهایتاً منجر به کاهش قیمت تمام‌شده محصولات (قیمتی که محصول به دست مصرف‌کننده می‌رسد) را در پی دارد.



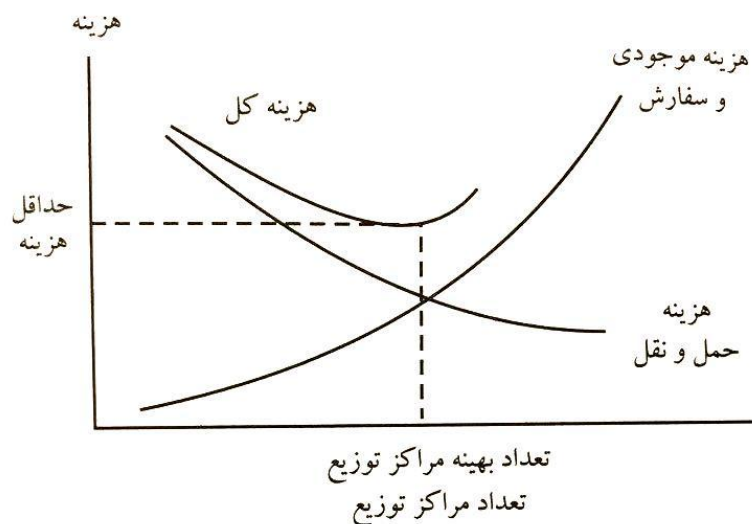
## □ حمل و نقل

به بیان ساده می‌توان برنامه‌ریزی حمل و نقل را برنامه‌ریزی به منظور انتقال کارآمد کالا یا انسان بین مکان‌های مورد نظر به وسیله ناوگانی از وسایل نقلیه و از طریق شبکه‌های ارتباطی تعریف نمود. در این تعریف به صورت مشخص اجزاء برنامه‌ریزی حمل و نقل ذکر گردیده‌اند. این اجزاء که در حقیقت ارکان اصلی برنامه‌ریزی حمل و نقل هستند عبارتند از: کالا، انسان، مکان، وسیله نقلیه و شبکه ارتباطی. اهمیت بنادر، ایستگاه‌های راه‌آهن و سایر ترمینال‌ها به عنوان کانون فعالیت‌های حمل و نقل در واقع نتیجه مستقیم ارتباط‌های زنجیره‌ای این نقاط با پاره‌ای از نقاط دیگر است که هرگز به تنهایی حاوی ارزش‌های اقتصادی بالقوه‌ای نیستند. ارزش و اعتبار چنین مراکزی یا بر اساس شاخص‌هایی مانند تعداد مسافران و وزن کالاهای حمل شده و درآمد حاصل از آن تعیین می‌شود و یا ارزیابی آنها بر پایه معیارهای فیزیکی دیگری قرار دارد. در هر حال، وسایل حمل و نقل و مؤسسات مربوط به آن عملاً کالایی را عرضه نمی‌کنند و درآمد آنها ناشی از خدماتی است که در مقطع زمانی و مکانی مشخص ارائه شده است.

در بحث زنجیره تأمین و لجستیک حمل و نقل بسیار مورد توجه قرار دارد، چراکه بخشی از هزینه‌های زنجیره تأمین را که در نهایت در قیمت تمام شده محصول نیز تأثیرگذار می‌باشد، شامل می‌شود. برای بعضی از شرکت‌های تولیدی، هزینه‌های حمل و نقل می‌تواند بیشتر از ۲۰٪ کل هزینه‌های تولید باشد. برای شرکت‌های خدماتی که توزیع کالاهای خرده‌فروشی را بر عهده دارند، این هزینه می‌تواند بالاتر نیز باشد. هزینه‌های حمل و نقل، بستگی زیادی به جایی که شرکت نسبت به عرضه‌کنندگان، انبارها، مراکز توزیع و مشتری‌های آن قرار گرفته است، دارد. نوع وسیله حمل و نقل، بر قیمت فروش کالا، سرعت تحویل و کیفیت کالا به هنگام تحویل تأثیر می‌گذارد و همه این موارد به نوبه خود بر رضایت مشتری تأثیر بسزایی دارند. همچنین نوع حمل و نقل انتخاب شده می‌تواند روش حمل و نقل مواد، بسته‌بندی، بارگیری و سیستم‌های پردازش سفارش استفاده شده را دیکته می‌کند.

به موازات افزایش تعداد مراکز توزیع، کل هزینه حمل و نقل کاهش می‌یابد، زیرا تسهیلات نزدیک‌تر به مشتریان قرار دارند. البته این خود باعث افزایش هزینه‌های سفارش‌دهی و افزایش

روندهای اداری می‌شود. در نتیجه وجود تعداد بهینه‌ای از مراکز توزیع می‌تواند هزینه‌های کل را کاهش دهد. نمودار ۱-۵ این توازن را نشان می‌دهد.

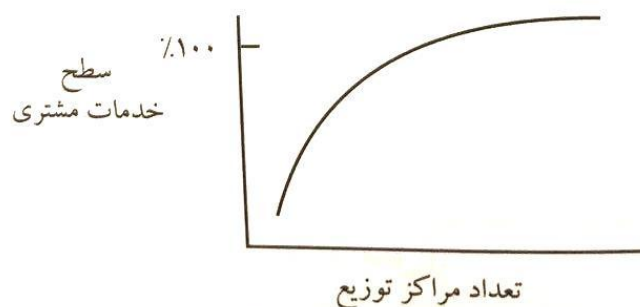


نمودار ۱-۵: موازنه هزینه در طراحی سیستم توزیع

## □ خدمات به مشتریان

سطح خدمات مشتریان با تعداد مراکز توزیع تغییر می‌کند. خدمات مشتریان اغلب از طریق متوسط زمان پردازش سفارش‌ها اندازه‌گیری می‌شود. متوسط زمان سفارش‌ها عبارت است از زمان بین دریافت یک سفارش در انبار و حمل آن یا درصد محموله‌های تحویل شده در  $x$  روز از دریافت سفارش یا درصد سفارش‌هایی که به دقت انجام شده‌اند. دو مقیاس اول به تعداد محل استقرار انبارها بستگی دارد و مقیاس سوم به کنترل‌های داخلی بستگی دارد. انبارهایی که به فروشگاه‌های خرده‌فروشی نزدیک‌تر هستند دارای متوسط زمان پردازش و تحویل سفارش کمتری هستند. در نتیجه، افزایش تعداد انبارها و مراکز توزیع خدمات بهتری را موجب می‌شود. این ارتباط در نمودار ۱-۵ نشان داده شده است. در مقایسه نمودار ۱-۵ با ۲-۵ ملاحظه می‌کنید که کاهش هزینه و افزایش سطح خدمات مشتریان دو

معیار متضاد با یکدیگرند. بنابراین تعداد بهینه انبارها و مراکز توزیع در نمودار ۵-۱ ممکن است به سطح غیر قابل قبولی از خدمات منجر گردد.



نمودار ۵-۲: ارتباط بین طرح سیستم توزیع و خدمات مشتریان

### □ تکنولوژی‌های نوین در سیستم‌های توزیع و انبارداری

با پیشرفته شدن صنایع دیگر روش‌های سنتی و دستی در سیستم‌های تولید، توزیع و انبارداری جایگاه خود را از دست داده‌اند، چرا که سرعت، کیفیت و کاهش هزینه‌ها به یک فاکتور رقابتی تبدیل شده‌اند. امروزه استفاده از بارکدها و تکنولوژی RFID به دلیل افزایش دقت و سرعت بسیار مرسوم شده است. در ادامه به بررسی این تکنولوژی خواهیم پرداخت.

#### □ بارکد

با توجه به افزایش روز افزون شرکت‌های تولیدکننده و تنوع محصولات و نیاز استفاده از بارکد جهت صادرات و ردیابی فرایندهای تولید به یکی از ملزومات مبدل گشته است، با استفاده از این تکنولوژی می‌توان کدهای اختصاصی به هر قطعه یا محول اختصاص داد. استانداردهای مختلفی به منظور تولید و استفاده از بارکد وجود دارد که معتبرترین آنها استاندارد EAN/UCC می‌باشد که ۹۰ درصد تجارت جهانی را پوشش می‌دهد.



بارکد از مجموعه‌ای از اعداد و خطوط موازی سیاه رنگ با ضخامت‌های مختلف تشکیل می‌شود که به صورت استاندارد باید در زمینه سفید چاپ شوند به طوری که توسط دستگاه‌های اسکنر قابل انتقال به رایانه باشند.

بارکدهای مورد استفاده جهت ردیابی، کنترل محصول و مدیریت انبار تفاوت‌هایی با استاندارد فوق دارند و این بارکدها فقط برای سازمانی معنی پیدا می‌کنند که حاوی اطلاعاتی از قبیل نام کالا، کد کالا، قطعات تشکیل‌دهنده، نام سازنده مربوط به هر قطعه، نام اپراتورها، شماره خط تولید و از این قبیل مشخصه‌ها می‌باشند. به طور خلاصه این بارکد را می‌توان به عنوان شناسنامه هر محصول دانست. یعنی اگر ۱۰۰ نوع کالا از یک نوع موجود باشد ۱۰۰ سریال منحصر به فرد برای هر محصول معرفی می‌گردد و هر سریال حاوی اطلاعات کامل همان کالا می‌باشد.

استفاده از تکنولوژی بارکد این امکان را فراهم می‌سازد تا تغییر اطلاعات به بانک‌های اطلاعاتی منتقل و همواره اطلاعات موجودی‌ها را بروز نگه داشت. یکی از معضلات مجموعه‌های تولیدی و فروشگاه‌های بزرگ، انبارگردانی و مدیریت انبار بوده است که با پیشرفت شایان این تکنولوژی عملیات انبارگردانی حذف و اطلاعات ورود و خروج کالا به صورت Online امکان‌پذیر گردیده است.

### ■ موارد استفاده از بارکد

به کارگیری بارکد در مدیریت انبارها استفاده از بارکد جهت مدیریت و کنترل گردش کالا در انبارها می‌تواند مزایای زیر را در بر داشته باشد:

- ⊙ ثبت ورودها و خروجها (اسناد رسید و حواله انبار) به صورت غیر دستی؛
- ⊙ سرعت و دقت بالا در جمع‌آوری و ورود اطلاعات مربوط به گردش کالا در انبار؛
- ⊙ امکان اختصاص یک کدسریالی برای هر واحد از کالا؛
- ⊙ کنترل گردش و موجودی انبار بر اساس سریال؛
- ⊙ ایجاد امکان ردیابی هر کالا بر اساس شماره سریال؛
- ⊙ به حداقل رساندن خطاهای عملیاتی و اطلاعاتی؛





- ⊙ امکان دسترسی به کلیه اطلاعات کالا به صورت On-Line، بدون خطا و با سرعت بالا؛
- ⊙ امکان تهیه برگه‌های خروجی کالا به صورت اتوماتیک و سریع؛
- ⊙ امکان بهره‌گیری دقیق از روش‌های FIFO و LIFO در نحوه ترخیص محصولات از انبار؛
- ⊙ انبارگردانی بسیار سریع و آسان با استفاده از دستگاه پرتابل؛
- ⊙ امکان تعریف شرایط جای‌گذاری کالاهای خاص در موقعیت‌های خاص انبار.

### ■ به کارگیری بارکد در جمع‌آوری اطلاعات تولید

استفاده از بارکد در خطوط تولید، باعث به وجود آمدن سیستم اطلاعاتی لحظه‌ای و اطلاعات آماری مفیدی می‌شود که از آنها در بهبود و کنترل عملیات خط تولید استفاده می‌شود. به طور مختصر می‌توان مزایای ذیل را در این ارتباط نام برد:

- تعیین آمار تولید هر قسمت؛
- اطلاع از موجودی در حین تولید؛
- ثبت دقیق زمان و افراد مؤثر در انجام کارها؛
- زمان‌سنجی اتوماتیک کارها؛
- برآورد دقیق‌تر میزان بهره‌وری به منظور کمک به نظام بهره‌وری و پاداش؛
- کاهش میزان خطاها و به دنبال آن کاهش ضایعات؛
- تعیین مقدار تولید لحظه‌ای و برآورد استفاده از منابع؛
- آگاهی از زمان‌های دقیق و عملیات انجام شده در هر نوبت کاری؛
- آگاهی از زیر عملیات انجام شده؛
- انتقال سریع و لحظه‌ای اطلاعات بین قسمت‌های مختلف تولید؛
- شناسایی قطعات و عملیات انجام شده بر روی آنها، در طول فرایند تولید؛
- کمک به بالانس خط تولید؛
- ردیابی محصول؛
- اطلاع از میزان پیشرفت کارها بر روی محصول نهایی.



### ■ به کارگیری بارکد در ردیابی محصول

با استفاده از بارکد امکان ردیابی محصول فراهم آمده و کنترل کیفیت محصول و امکان پیگیری نقصان کیفی راحت تر می شود. شماری از مزایای استفاده از بارکد برای ردیابی محصول عبارتند از:

- امکان ردیابی محصول از لحاظ مواد و قطعات تشکیل دهنده آن (مانند بچ‌های تولیدی)؛
- امکان ردیابی محصول از لحاظ عملیات انجام شده بر روی آن (مانند عملیات کنترل کیفی)؛
- امکان ردیابی محصول از لحاظ افراد مؤثر در تولید یا جابجایی آنها (مانند پرسنل تولید)؛
- امکان ردیابی محصول از لحاظ زمان‌های انجام کار بر روی آن (مانند تاریخ مونتاژ قطعات)؛
- امکان ردیابی خواص مشترک بین محصولات مختلف (مانند تشخیص خرابی یک دسته تولیدی از طریق شکایت یک مشتری)؛
- امکان کنترل سیستم‌های حمل و نقل (مانند کامیون‌ها و رانندگانی که کالا را تحویل گرفته‌اند)؛
- پیشگیری از ارسال اشتباه کالاها (به لحاظ کنترل‌های بیشتر در زمان بارگیری).

### □ تکنولوژی RFID

پیشرفت‌های فناوری سبب شده است که RFID به صورت سریع در بسیاری از کاربردهای تجاری مانند مدیریت زنجیره تأمین، پشتیبانی و حمل و نقل به کار گرفته شود. شناسایی با امواج رادیویی یکی از ده فناوری سودمند سده بیست و یکم نامیده شده است. این فناوری از طریق امواج رادیویی، با هر وسیله‌ای که دارای برچسب ویژه باشد، ارتباطی بی‌درنگ و بدون تماس یا وجود دید مستقیم فراهم می‌کند. بر این اساس، مزایای اصلی استفاده از سیستم‌های RFID ویژگی‌های عدم نیاز به تماس و عدم نیاز به خط دید مستقیم است.



### ■ برخی از کاربردهای RFID

از فناوری RFID در بسیاری از ساختمان‌های اداری و به منظور کنترل تردد کارکنان در بخش‌های مجاز و غیرمجاز استفاده می‌گردد. تعداد زیادی از فروشندگان کالا به منظور مراقبت الکترونیکی از محصولات خود در مقابل سرقت از این فناوری استفاده می‌نمایند. برخی نهادهای دولتی نیز برای نظارت و کنترل متخلفین از فناوری فوق استفاده می‌نمایند.

#### برخی دیگر از کاربردهای فناوری RFID عبارتند از:

- ◀ کنترل موجودی؛
- ◀ کنترل دستیابی؛
- ◀ تحلیل آزمایشگاهی؛
- ◀ کنترل تعداد دور به عنوان نمونه، ثبت اتوماتیک تعداد دفعاتی که یک دونه می‌بایست طی نماید؛
- ◀ ثبت زمان و مکان تردد، به عنوان نمونه، ثبت اتوماتیک زمان و مکان گشت‌زنی برای برخی مشاغل خاص؛
- ◀ شناسایی خودرو؛
- ◀ امنیت ساختمان‌ها؛
- ◀ ردیابی دارایی‌ها؛
- ◀ کنترل ترافیک، ردیابی رانندگان متخلف و ثبت اتوماتیک تخلفات؛
- ◀ سیستم‌های حمل‌ونقل: مکان‌یابی کامیون‌ها و ماشین‌های حمل بار - کنترل چمدان‌های مسافران و صدور کارت پرواز - سیستم‌های خودکار عوارض بزرگراه و...؛
- ◀ مدیریت زنجیره تأمین: انبارداری، کنترل اموال، مکان‌یابی، کنترل چرخه تولید، فروش و بازرگانی، خدمات پس از فروش و ...؛
- ◀ سیستم‌های امنیتی و دسترسی به سطوح مختلف: سیستم مدیریت امنیت جامع مراکز تجاری، اداری، مکان‌یابی پرسنل، سیستم‌های کنترل ورود و خروج پرسنل، سیستم‌های اتوماتیک پارکینگ و ...؛