



ری

سینا آقایی**

چکیده

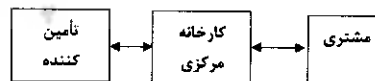
هزینه‌های لجستیک، تدارکات و ارتباط بین شرکت‌های زنجیره تامین^۱، در حدود ۶ تا ۱۳ درصد کل هزینه‌های مدیریت زنجیره تامین را در بر می‌گیرد. این هزینه و مدیریت آن نه تنها برای تولید کننده، بلکه برای خرده فروشان و مشتریان نیز حائز اهمیت است. چراکه قیمت تمام شده را کاهش خواهد داد (نیسترم: 2005:6). در این میان هزینه‌های کنترل و پیگیری مواد در جریان زنجیره تامین، جز مهمترین هزینه‌ها می‌باشند.

در این مقاله تلاش می‌شود تا بارکد^۲ و رفاید (شناسایی بسامد رادیویی)^۳ که دو ابزار اصلی کنترل و پیگیری مواد و محصولات در زنجیره تامین هستند، مورد بررسی قرار گیرند.

کلید واژگان: مدیریت زنجیره تامین بارکد رفاید.

بارکد و زنجیره تامین

به طور کلی برنامه ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد اولیه، برنامه ریزی تولید، کنترل موجودی‌ها، انبارداری، توزیع محصولات و مدیریت اطلاعات از جمله فعالیت‌هایی هستند، که در زنجیره تامین انجام می‌گیرند. در کلی‌ترین حالت، حلقه‌های زنجیره تامین از یک سو با مشتری و از سوی دیگر با عرضه کننده مواد اولیه (شکل ۱) مرتبط هستند.



شکل ۱ حلقه‌های زنجیره تامین به صورت پایه‌ای (چوپرا: 2006:2)

یک زنجیره تامین، شامل کلیه مراحل است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در برآورده ساختن و پاسخگویی به تقاضای مشتریان، نقش دارد. زنجیره تامین نه تنها تولید کنندگان و عرضه کنندگان، بلکه انبارهای توزیع، خرده فروشان و حتی مشتریان را نیز در بر می‌گیرد. (چوپرا: 2005:3)

کنترل موجودیها و انبارداری از جمله مباحث مهم در زنجیره تامین محسوب می‌شوند. چراکه بایستی مواد بین شرکت‌های زنجیره و به میزان لازم در گردش باشد. وجود ابزاری برای پیگیری و تعیین

موقعیت مواد و محصولات در انجام این امور ضروری است.

به جای استفاده از کاغذ بازی خسته کننده در جمع آوری اطلاعات و پیگیری کالاها، که علاوه بر ایجاد مشکلات و خطاهای متعاقب برای انباردار، هزینه‌های نفر-ساعت و هزینه زمان انجام زیادی را نیز به سازمان تحمیل می‌کند، به کارگیری بارکد هماهنگ شده در کل زنجیره تامین، می‌تواند جایگزین مناسبی باشد. (هنری: 2006:174)

بارکد، یک برچسب نشان دهنده کد مشخص است؛ که این کد توسط بارکدخوان، قابل تشخیص و تعیین است. در کد گذاری اطلاعات در بارکد، دو رویکرد وجود دارد:

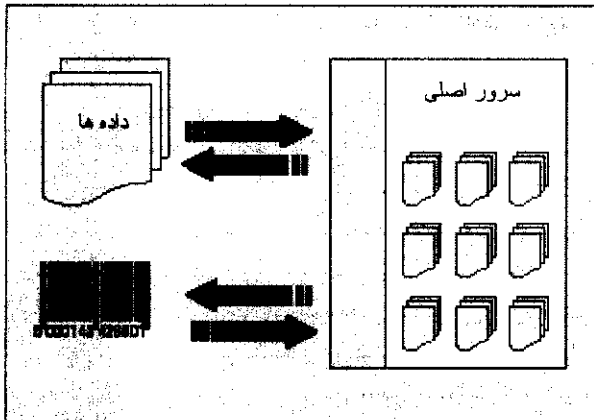
اول، استفاده از شکل قدیمی بارکد (بارکد خطی) که خطوطی به صورت فشرده و متراکم در کنار هم قرار می‌گیرند.

دوم، استفاده از شکل پیکسلی است، که اطلاعات در نقاط تیره و روشن برچسب قرار می‌گیرند (بارکد ماتریسی)، که این روش به دلیل توانایی در ذخیره حجم زیاد اطلاعات، کاربرد فراوانی یافته است.

در رویکرد اول (خطی)، در حالیکه امکان ذخیره تا ۲ کیلوبایت اطلاعات بر روی برچسب وجود دارد، در رویکرد دوم، محدودیتی برای ذخیره اطلاعات وجود ندارد. (جانسون: 1997:3)

استفاده از سیستم بارکد، دارای ۳ مرحله است:

- ۱) جمع آوری داده‌ها
- ۲) پردازش داده‌ها توسط کامپیوتر



شکل ۳ نحوه کاربرد بارکد در سرور اصلی زنجیره تامین (ویلسون، ۱۹۹۸: ۱۳۱)
مورد عرضه محصولات خود اطلاعاتی کسب کنند، از طریق بارکد ارسالی به سرور، اطلاعات را ارسال و یا دریافت می کنند. در واقع اطلاعات در سرور اصلی جمع آوری می شود و دوباره در شرکت‌ها بازدریافت می گردد.

نکته مهم این است که، در زنجیره تامین تنها محصولات و مشخصات آنها ذخیره نمی گردد، بلکه اطلاعات مربوط به فرهنگ و سلیقه های بازارهای مختلف، وضعیت رقبا و اطلاعاتی از این قبیل نیز جمع آوری شده و برحسب بارکد می گیرند. (ویلسون، ۱۹۹۸: ۱۳۱)

کاربردها و مزایای بارکد

بارکد می تواند باعث کاهش هزینه های واریسی انبار شود. چراکه می توان واریسی را از طریق بارکدخوان انجام داد و چون اسکن بارکد، به صورتی خودکار انجام می گیرد، نیازی به حضور کارشناس و یا مسئول انبار نمی باشد و هر شخصی می تواند این کار را انجام دهد. (پارتر، ۲۰۰۵: ۱۳۶)

به طور کلی می توان گفت، بارکد با ارایه ابزار یکتا برای هر جزء، باعث نظارت بهتر و بهبود کنترل فرآیندها در هر لحظه مورد نیاز می شود. (رونالد، ۱۹۹۵: ۴)

با توجه به اینکه مبادله الکترونیکی اطلاعات^۴ در زنجیره تامین کاربرد زیادی دارد، لذا توجه زیادی در زمینه های بهبود ارتباطات و افزایش کارایی این سیستم مبذول شده است. امروزه در مبادله الکترونیکی اطلاعات، لزومی به انتقال دائمی اطلاعات نیست. زیرا، کد گذاری اطلاعات می تواند باعث شود به جای اطلاعات، بارکد مربوطه ارسال شود و در آن سمت دوباره بازیابی شود. در حالت بازیابی اطلاعات، کلیه اطلاعات صرفاً از طریق بارکد انتقال نمی یابد. بلکه برخی اطلاعات از جمله تاریخ، مشخصات شخص دریافت کننده و... توسط کاربر، به بارکدخوان وارد می شود. این اطلاعات ثابت نیستند و در هر بار استفاده، امکان تغییر اطلاعات وجود دارد. (جانسون، ۱۹۹۷: ۲)

علاوه بر این ها، بارکد این توانایی را دارد، که خلاصه ای از درخواست کالا برحسب نیاز در خط را چاپ کند. اطلاعات قطعات مورد نیاز، از طریق بارکد به عرضه کننده منتقل شده و عرضه کننده پس از رمزگشایی بر اساس نیازهای موجود در تقاضا عمل می کند، و بدین

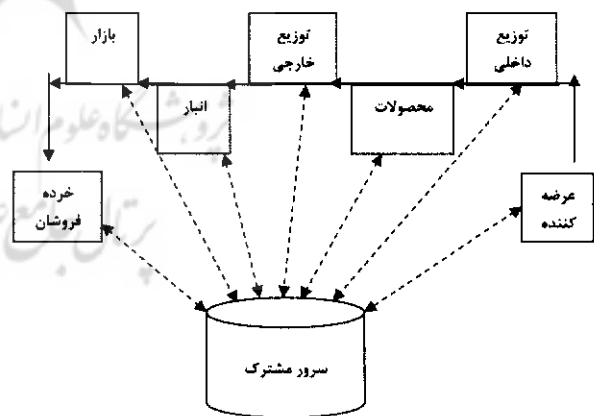
۳) ارایه گزارش توسط کامپیوتر. چون مرحله اول متکی به انسان است، لذا امکان بروز خطا در این مرحله وجود دارد. سیستم بارکد برای سهولت در ضبط و انتقال داده ها به کار می رود، و به طور خاص، وظایف زیر را انجام می دهد: (چن، ۲۰۰۲: ۹)

- ◀ پیگیری داده ها در زمان تولید مواد به طور خودکار.
- ◀ ضبط اطلاعات گذشته مواد مصرف شده در پروژه ها.
- ◀ نظارت بر مواد مصرفی در کارگروه های تولیدی به طور خودکار.
- ◀ انتقال داده های مواد در لحظه مورد نیاز به مدیر و رییس سازمان از طریق اینترنت یا اینترانت.

◀ به روز رسانی اطلاعات مربوط به مواد اولیه.
در زنجیره تامین، بارکد بایستی توانایی کسب هویت و مشخصات هر محصول را به سهولت و در هر مکان داشته باشد. به این صورت که، هر یک از کدهای بارکد، نشان دهنده نوع محصول، رنگ، سایز و دیگر مشخصات مورد نیاز است که با تبدیل به اعداد، اطلاعات انبار، مقدار و محل های قرار گرفتن کالا در انبار تعیین می گردد و ستاد انبارداری، به راحتی می تواند کالاها را جایابی و دریافت کند. (وریس، ۱۹۹۹: ۹۹)

زنجیره تامین، بایستی علاوه بر ارتباطات فیزیکی اعضا، امکان تبادل اطلاعات بین اعضا را نیز فراهم کند، تا محیط برای اعضا شناخته شود و مزیت رقابتی زنجیره حفظ گردد. (ویلسون، ۱۹۹۸: ۱۳۰)

برای این منظور در کنار تکنولوژی بارکد، وجود و استفاده از یک سرور مرکزی برای ذخیره و انتقال اطلاعات، به شرکت های زنجیره کمک می کند، تا ارتباطات کارایی با یکدیگر داشته باشند. حتی اگر در محل های گوناگون و یا کشورهای مختلف قرار گرفته باشند. (هنری، ۲۰۰۶: ۱۷۰)



شبکه فیزیکی زنجیره عرضه
جریان اطلاعات زنجیره عرضه

شکل ۲ شبکه فیزیکی و جریان اطلاعاتی زنجیره تامین

هر بخش زنجیره بر حسب تولید و اطلاعات مربوط به آن، این اطلاعات را به سرور اصلی یا شرکت اصلی می فرستد. شرکت بر این اساس، یک بارکد یکتا به کالای تولیدی شرکت تخصیص می دهد. حال اگر شرکت ها نیاز به مواد اولیه داشته باشند و یا بخواهند در

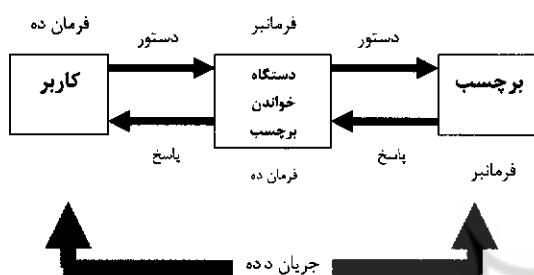


این کد را توسط بسامد رادیویی می‌فرستد. این اطلاعات، توسط سیستم‌های فناوری اطلاعات قابل دریافت است و نیازی به حضور فرد در کنار کالا و یا بررسی تک تک کالاها نمی‌باشد. (لیانگ: 2006: 96)

رفایدها بر دو نوعند:

نوع اول، غیر فعال نام دارد که دارای یک آنتن برای انتقال اطلاعات است و از طریق دستگاه تشخیص رفايد، فعال شده و اطلاعات را انتقال می‌دهد.

نوع دوم، فعال نام دارد که در آن، هر برچسب دارای یک باتری داخلی است و توانایی ارسال و دریافت اطلاعات و ارتباط با دیگر برچسبها را دارا می‌باشد، نوع فعال بسیار گران قیمت تر از نوع غیر فعال است. (گردوم: 2006: 293)



شکل ۴ جریان داده بین کاربر، دستگاه برچسب خوان و برچسب‌های رفايد (پارتو: 2006: 3)

در بیشتر موارد، از رفايد برای افزایش گزارشهای مدیریتی و بروز بودن آنها، بررسی رفتار مشتری و پیگیری دقیق اقلام انبار استفاده می‌شود. (اسمیت: 16: 2005) در حال حاضر، از این سیستم در بسیاری از صنایع، سیستمهای حمل و نقل و توزیع، شرکت‌های تولیدی و امور امنیتی استفاده می‌شود. ۶

مزایا و معایب رفايد

دو شبکه سی.ان.ان و زد.دی. نت در سال ۲۰۰۵، از رفايد به عنوان یکی از ده تکنولوژی استراتژیک صنایع نام بردند، که نشان دهنده گسترش این فناوری و مهم بودن آن است.

در زنجیره تامین، که تولید کننده تولید می‌کند، انبارها محصولات را ذخیره می‌کنند و به خرده فروشان ارسال می‌کنند، رفايد می‌تواند پیگیر جریان فعالیت‌ها در این زنجیره باشد و اطلاعات به روز را در هر لحظه در مورد وضعیت کالاها و موقعیت فعلی آنها ارایه دهد. (نیسترم: 2005: 4)

رفايد کارایی را افزایش می‌دهد، زیرا به عنوان مثال، نیازی نیست که در انبار برای جابجایی مواد اطلاعات به طور دستی وارد شود و یا با نصب یک دستگاه شناسایی تراشه‌ها بر روی لیفتراک، از جابجایی اشتباه بسته‌ها جلوگیری نمود و نیازی به بررسی توسط انباردار نیست. به طور کلی، مزایای استفاده از رفايد به شرح زیر است: (جو: 2006: 575)

حذف هزینه‌های انتقال مجدد محصولات به دلیل جابجایی اشتباه پالتها که در گذشته وجود داشت.

ترتیب حجم اطلاعاتی که منتقل می‌شوند بسیار کاهش می‌یابد. ۵ (ریزی: 1999: 376)

رشد زنجیره تامین و معایب بارکد

با رشد رقبا و افزایش تعداد و تنوع محصولات، فروشندگان به سمت بازارهای جدید رفته‌اند و برای نفوذ در این بازارها تلاش می‌کنند. این امر باعث شده، تا دیگر بحث اعتماد مشتری به یک فروشنده مطرح نباشد، چراکه رقابت بسیار شدیدتر شده است. (پارتو: 2005: 135) بنابراین، چون زنجیره تامین باید بتواند به طور مستمر و در موقع مناسب بر اساس تقاضا و با قیمت رقابتی مناسب کالاها را عرضه کند، لذا شرکت‌های زنجیره تامین، مجبور شده‌اند تا به روشها و فناوریهای تازه تری روی آورند.

برای مثال، برخی زنجیره‌های تامین از بارانداز متقاطع استفاده می‌کنند. (کینز: 1997: 49)

در این روش، دریافت محصول از یک توزیع کننده یا تولید کننده در چند مرحله انجام می‌گیرد و هر محموله ارسالی با محموله‌های دیگر توزیع کنندگان یا تولید کنندگان منابع شرکت ترکیب می‌گردد، که باعث کاهش زمانهای تحویل و بهبود کیفیت مواد دریافتی می‌گردد، سرعت شناسایی کالاها و تعیین موقعیت آنها در این روش حائز اهمیت است. علاوه بر این، برای یک فروشنده در زنجیره مهم است که بداند از یک محصول معین چه مقدار موجودی در دست است، چه مقدار سفارش در راه دارد و چه مقدار در حال تولید است.

استفاده از بارکد برای پاسخگویی به نیازهای رو به رشد زنجیره‌های تامین، دارای اشکالاتی نیز می‌باشد که مهمترین آنها به شرح خلاصه زیر است. (تامپسون: 2005: 508)

برای بررسی کالا، نیاز به یک اپراتور و یا قرار دادن کالا در محلی ثابت و مشخص دارد، که ممکن است به دلیل وجود و استفاده از خدمات عامل انسانی، سطح خطا بالا رود.

بارکد، در واقع به روز نیست و هر بار بایستی توسط بارکدخوان، اطلاعات جمع آوری شود که وقت گیر است.

بارکدخوان در هر لحظه یک برچسب را می‌خواند که از لحاظ زمانی مقرون به صرفه نیست.

بر اثر کثیفی و یا به مرور زمان، بارکد قابل خواندن نیست.

برای رهایی از این مشکلات، شرکت‌های زنجیره تامین تکنولوژی رفايد یا شناسایی بسامد رادیویی را به کار گرفته‌اند.

رفايد

رفايد برای خواندن اطلاعات، از امواج رادیویی استفاده می‌کند. بدین ترتیب که تراشه‌های ریزی بر روی برچسب‌های کالاها قرار می‌گیرند، که توانایی ارسال امواج رادیویی را دارا هستند و اطلاعاتی به مراتب بیشتر از بارکدها را بر روی خود جای می‌دهند. این تراشه‌ها از راه دور قابل ردیابی‌اند و به همین دلیل بود که برای اولین بار در بررسی حیوانات از این روش استفاده گردید. (اسمیت: 2005: 21)

یک برچسب رفايد، یک کد واحد را در خود نگهداری می‌کند و



منابع:

- Aghazadeh Seyed-Mahmoud, (2004), Improving Logistics Operations Across The Food Industry Supply Chain , International Journal of Contemporary Hospitality Management, Vol. 16, No. 4.
- Anjard Sr Ronald P. , (1995), Computer Integrated Manufacturing: A Dream Becoming A Reality , Industrial Management & Data Systems, Vol. 95, No. 1.
- Chen Zhen , heng li , Conrad T. C. Wong , (2002), An Application Of Bar-code System For Reducing Construction Wastes , Automation in Construction , vol. 11.
- Choppra Sunil , Meindl Peter , (2004) , Supply Chain Management Strategy , Planning And Operation , Prentice Hall India.
- Goodrum Paul M. , Matt A. McLaren , Adam Durfee , (2006), The Application Of Active Radio Frequency Identification Technology For Tool Tracking On Construction Job Sites , Automation in Construction , vol. 15, RC Group And Sony To Collaborate. NEWS Biometric Technology Today, Volume 14, Issue 5, May (2006).
- Chow Harry K. H. , King Lun Choy, W. B. Lee, K. C. Lau , (2006), Design Of A RFID Case-based Resource Management System For Warehouse Operations, Expert Systems with Applications , vol. 30.
- Henry C. W. Lau, Carman K. M. Lee ,G T. S. Ho , W. H. Ip , (2006), M-commerce To Support The Implementation Of A Responsive Supply Chain Network , Supply Chain Management: An International Journal, 11/2.
- Hou Jiang-Liang and Chih-Hao Huang , (2006), Quantitative Performance Evaluation Of RFID Applications In The Supply Chain Of The Printing Industry , Industrial Management & Data Systems Vol, 106, No 1.
- Kinrear Ewen, (1997), Is There Any Magic Incross-docking? , Supply Chain Management , Vol. 2 , No. 2.
- KoehorstHenk de Vries Hans , Wubben Emiel , (1999), Standardization Of Crates: Lessons From The Versfust (Freshcrate) Project , Supply Chain Management, Vol. 4 , No. 2*
- Prater Edmund, Gregory V. Frazier, (2005), Future Impacts Of RFID One-Supply Chains In Grocery Retailing , Supply Chain management: An International Journal, 10/2.
- Rizzi Antonio, Zamboni Roberto, (1999), Efficiency Improvement In Manual Warehouses Through ERP Systems Implementation And Redesign Of The Logistics Processes , Logistics Information Management, Vol. 12, No. 5.
- Robert B. Johnson , Alvin Khin Choy Yap , (1997), Two Dimensional Bar code As A Medium For Electronic Data Interchange , PAWEC
- Shih Dong-Her, Suna Po-Ling, David C. Yen, Shi-Ming Huang, (2006) , Taxonomy And Survey Of RFID Anti-collision Protocols , computer communication.
- Smith Alan D. (2005), Exploring Radio Frequency Identification Technology And Its Impact On Business Systems, Information Management & Computer Security, Vol. 13, No. 1.
- Thompson Bob, (2005), Information And Communications Technology And Industrial Property , Journal Of Property Investment & Finance, Vol. 23 , No. 6.
- Wilson T. P. and W. R. Clarke , (1998), Food Safety And Traceability In The Agricultural Supply Chain: Using The Internet To Deliver Traceability , supply Chain Management, Vol. 3 , No. 3.
- Wu N. C. M. A. Nystrom, T. R. Lin, H. C. Yu , (2005), Challenges To Global RFID Adoption , Technovation.
- Wyld, D. C. , (2005), Delta Air Lines And Baggage Handling , Strategic Direction , Vol. 22, No. 6.
- Phillips And IBM Target RFID And Smart Cards. (2004) NEWS Card Technology Today, Vol. 16, Issue 2.

زیر نویس ها:

- 1-Supply Chain Management (SCM)
- 2- bar code
- 3-Radio Frequency Identification
- 4-Electronic Data Interchange(EDI)

تجربای مثال، شرکت تیوتا در خط تولید، از سیستم کشتی کاتبان استفاده می کند. برای ارتباط با عرضه کننده در شرکت تیوتا، از بارکدهای موجود بروی کاتبانها استفاده می شود. اطلاعات مورد نیاز از طریق بارکدهای کاتبان به عرضه کننده منتقل می گردد و عرضه کننده به طور مستقیم با خط تولیدی که در حال تولید است، در ارتباط می باشد و مواد و قطعات را در حین تولید توسط سیستم حمل خودکار به ایستگاه های متقاضی ارایه می دهد. (جانسون: 3:1997)

۶- برای مثال، به منظور بهبود زمان تحویل چمدانها و بسته های حملی مسافران، شرکت هواپیمایی دلتا به جای بارکد از رفاید استفاده می کند. این سیستم باعث کاهش شدید اشتباه در واگذاری چمدانها به مسافران هنگام تخلیه هواپیمای و حذف اشتباهات انسانی در این زمینه شده و سرعت تخلیه را افزایش داده است، علاوه بر هزینه های بازگشت مجدد بسته های حمل و نقلی که اشتباهی برده شده اند را کاهش داده است. (اولیاد: 22:2005)

فیفا نیز در فروش بلیطهای مسابقات فوتبال، برای حفظ امنیت بالا، به جای بارکد و راه حلهای دیگر، از رفاید استفاده می کند. بدین ترتیب که در این تراشه ها، اطلاعات بازی و شماره صندلی قرار می گیرد، ولی بخش اداری فیفا قرار دادن مشخصات افراد و آدرس آنها بر روی تراشه ها را قبول نکرد. (فیلیبس: 3:2004)

۷- برای مثال، وزارت دفاع آمریکا و چند شرکت بزرگ به عرضه کنندگان خود تا ژانویه ۲۰۰۶ فرصت داده اند که از برچسبهای رفاید استفاده کنند. (نیسترم: 6:2005)

***دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران**

****دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه تهران**

◀ حذف هزینه جابجایی مجدد محصول و برگشت آن به کارخانه به دلیل ارسال اشتباه برای مشتری.

◀ کاهش هزینه نفر - ساعت مورد نیاز برای چک کردن موجودی، چراکه این عمل خودکار انجام می گیرد.

◀ بهبود رضایت مشتری به دلیل ارایه اطلاعات دقیق در مورد وضعیت فعلی سفارشات.

◀ افزایش سرعت پیگیری کالاها.

◀ افزایش تعداد کالای بررسی شده در یک لحظه.

از سوی دیگر رفاید همچون سایر سیستمها دارای ضعفهایی می باشد، برخی مشکلات و ضعفهای رفاید به شرح زیر می باشند. (ریزی: 22:1999)

◀ هزینه های سرمایه گذاری و آموزش بالا.

◀ کمبود کاربران آگاه.

◀ مشکلات توزیع و به کارگیری در کل زنجیره، چراکه همه عرضه کنندگان توانایی به کارگیری سیستم را ندارند. (آقازاده: 266:2004)

◀ نبود استاندارد در این سیستم.

هزینه بالا مشکل اصلی این سیستم است. حتی برخی فروشندگان، برچسب گذاری را به شرکت های عرضه کننده تحمیل می کنند، که باعث انتقال هزینه های انبارداری به شرکت های عرضه کننده می شود. ۷

بارکد یا رفاید

امروزه رفاید به دنبال کاهش هزینه هاست. ولی هنوز جایگزین بارکد نشده است و شاید این دو، تا مدتی به طور موازی حرکت کنند و مورد استفاده قرار گیرند. چراکه هنوز رفاید نتوانسته با توجه به هزینه های بالا، پاسخگوی تمام شرکت ها با ابعاد مختلف باشد. (نیسترم: 6:2005)

ولی در شرایطی که در زنجیره تامین، تعداد عرضه کنندگان مواد، تولید کنندگان و یا فروشندگان محصول زیاد باشد، استفاده از رفاید، مرسوم و به صرفه است. ولی در ارتباطات خطی (با تعداد کمی زنجیره)، هنوز بارکد تکنولوژی اصلی و مطرح می باشد. (لیانگ: 157:2006)

در رقابت جهانی، اجرای رفاید در زنجیره تامین، نیاز به سرمایه اولیه خیلی زیادی دارد. ولی در بلند مدت، سرمایه از طریق افزایش کارایی و ایجاد ارزش افزوده برگشت خواهد داشت و این فناوری، پتانسیلی برای آینده شرکت خواهد بود. شرکت هایی که فناوری خود را بر روی رفاید سونچ نمی کنند، مسلماً یا در آینده مجبور به این کار خواهند شد و یا اینکه مزیت رقابت جهانی خود را از دست خواهند داد. (اسمیت: 27:2005)

هم اکنون آی. بی. ام و فیلیبس در حال اجرای همکاریهای فشرده ای در زمینه تولید رفاید برای مدیریت زنجیره تامین و خرده فروشان هستند، تا بتوانند به عنوان یک عرضه کننده مهم در بازار مطرح شوند. مفسران بازارهای فناوری معتقدند که، این محصول در مسیر اصلی خود قرار گرفته و در آینده ای نه چندان دور، فراگیر خواهد شد.

(فیلیبس: 3:2004) ■