

مد توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی در حوزه کلان داده: یک تحلیل موردی JD.COM

چکیده

این مقاله، مدهای توزیع موجود به کار رفته توسط شرکت‌های تجارت الکترونیکی چین را تحلیل می‌کند. این مقاله بر اساس تحلیل تجربی فروشگاه الکترونیکی JD.com (Jing-Dong)، مدهای توزیع لجستیک مختلف ایجادشده در شرکت‌های تجارت الکترونیکی را مقایسه و بررسی کرده که ویژگی‌های جدید، چالش‌های جدید و مزایای جدید کلان داده را شامل می‌شود. روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مقدار آنتروپی، برای بررسی مد انتخاب توزیع شرکت تجارت الکترونیکی، و روش ترجیح سفارش بر اساس شباهت به یک جواب ایده‌آل (TOPSIS) جهت اعتبارسنجی مدل به کار رفته است. تحلیل پژوهشی ما و نتایج آن، شهود مدیریتی قدرتمندی برای متخصصان توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی ارائه می‌کند.

کلمات کلیدی: تجارت الکترونیکی؛ کلان داده؛ مد توزیع؛ AHP؛ روش آنتروپی؛ TOPSIS

۱. مقدمه

مصرف‌کنندگان کسب‌وکار در عصر دیجیتال، به طور فزاینده آگاه‌تر می‌شوند و گروه‌های فروش و بازاریابی صنعتی را برای تطبیق استراتژی‌های بازاریابی قدیمی خود جهت در بر گرفتن ترجیحات و انتظارات کامل خریداران، با چالش‌هایی روبه‌رو می‌سازند. Forrester در آخرین گزارش پژوهشی خود پیش‌بینی کرده است که بیش از ۲۰ درصد شرکت‌ها، در پلتفرم‌های بازاریابی صنعتی خود، برای بهینه‌سازی تعامل بین خریداران و فروشندگان کسب و کار، شروع به استفاده از فناوری‌های جدید خواهند نمود (Robertson و همکاران او، ۲۰۱۸).

فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی (AI) و تحلیل‌های کلان داده، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای شرکت‌ها در جهت بهره‌گیری از دارایی‌های داده جهت پیشگامی‌های بازار کسب‌وکار-با-کسب‌وکار (B2B) ایجاد نموده‌اند. به عنوان مثال، گروه بازاریابی صنعتی Akami با وارد کردن تحلیل پیش‌بینی موتور شبکه در پیشگامی‌های بازاریابی، قادر

به تقسیم‌بندی بهتر مشتریان خود و ارسال پیام‌های شخصی به آنها، و شش برابر کردن نرخ تبدیل سرنخ به فرصت بوده است (Anderson, ۲۰۱۸). به علاوه، شرکت‌هایی نظیر Google، Amazon، Facebook و Apple، در حوزه بازاریابی صنعتی از طریق جمع‌آوری و استفاده از کلان‌داده، بسیار تلاش کرده‌اند. همه این موارد، مؤید اهمیت کلان‌داده به عنوان یک فاکتور حیاتی در عملیات بازاریابی جهانی می‌باشند (Miguel و Casado, ۲۰۱۶).

داده همچنین در تصمیم‌گیری‌های مختلف در خصوص زنجیره‌های تامین کسب و کار و عملیات لجستیکی که ارتباط نزدیکی با حوزه بازاریابی صنعتی دارند، نقشی کلیدی ایفا می‌کند. مدیریت زنجیره تامین، به ایجاد و حفظ ارتباطاتی میان موجودیت‌های مختلف با مسئولیت‌های خاص، از فراهم‌سازی مواد خام گرفته تا تعاملات محصول کاربر نهایی، مربوط است. مدیریت لجستیک اطمینان حاصل می‌کند که روش‌های پشتیبانی کار مربوطه نظیر مدیریت ترافیک، مدیریت انبار، مدیریت موجودی، بسته‌بندی و پیگیری سفارش، عملکرد مناسبی دارند. شرکت‌ها با استفاده از گستره وسیع و متنوعی از داده در مدیریت زنجیره تامین و لجستیک، می‌توانند نیازها و ترجیحات مشتریان خود را بشناسند. غول‌های تجارت الکترونیک نظیر Amazon، Flipkart و Snapdeal، داده‌هایی را در خصوص مشتریان، سفارشات، موجودی و اطلاعات دیگر جمع‌آوری کرده و بررسی می‌کنند (Meena, ۲۰۱۷). موفقیت شرکت‌های تجارت الکترونیک در حال حاضر شدیداً به نحوه تهیه، ذخیره‌سازی و استفاده بهینه از داده‌ها بستگی دارد.

ابداع عصر کلان‌داده، رابطه بین توزیع لجستیک و تجارت الکترونیک را تقویت کرده و فرصت‌هایی جدیدی نظیر گسترش اطلاعات شرکت، اشتراک‌گذاری کانال‌های توزیع و یکپارچه‌سازی منابع داده را ایجاد نموده است. به طور خاص، شرکت‌های تجارت الکترونیک می‌توانند نیازهای آتی مشتریان را به طور دقیق پیش‌بینی کنند و خدمات تخصصی را برای مشتریان محقق نمایند. به علاوه می‌توانند فعالیت‌های توزیع را به صورت کاملاً برنامه‌ریزی‌شده، از قبل سازمان‌دهی و هماهنگ‌سازی کنند، و انتخاب و نوآوری بهتر مدهای توزیع را ممکن سازند. امروزه شرکت‌ها می‌توانند هزینه ارسال لجستیک را کاهش دهند، بازده تحویل لجستیک را بهبود ببخشند، و با نیازهای ارسال باکیفیت و متنوع مشتریان را محقق نمایند.

طی سال‌های اخیر شاهد ظهور شرکت‌های تجارت الکترونیکی موفق در چین بوده‌ایم. سهم زیادی از بازار که به JD.com (Jing Dong)، Tmall.com، SuNing.com، Dangdang.com و سایر غول‌های تجارت الکترونیکی اختصاص دارد، نشان‌دهنده رقابت شدید در بازار تجارت الکترونیکی می‌باشد. شرکت‌های تجارت الکترونیکی، پیوسته به دنبال روش‌های خلاقانه‌ای برای بهبود روابط خود با مشتریان، و بالتبع ارتقاء مزایای رقابتی خود می‌باشند.

از آنجا که قابلیت لجستیک یک شرکت تجارت الکترونیکی به شاخص مهمی از قدرت رقابت آن تبدیل شده است، انتخاب یک مد توزیع لجستیک، مستقیماً بر کیفیت شرکت و قیمت‌های توزیع و همچنین هماهنگی زنجیره تامین آن تاثیر خواهد گذاشت. سه مد توزیع لجستیک اصلی برای یک شرکت تجارت الکترونیکی وجود دارد. این مدها عبارتند از لجستیک خودساخته، لجستیک شخص ثالث و مد توزیع مشترک (هیبریدی). به منظور تحقق الزامات توسعه تجارت الکترونیک و افزایش رضایتمندی مشتریان، بهتر است شرکت‌های تجارت الکترونیکی مزایا و معایب همه انواع مدهای توزیع لجستیک را به طور کامل بشناسند و بررسی کنند، تا به این ترتیب، تجربه کاربران خود را بهبود بخشیده و توسعه پایدار و سالم شرکت‌های تجارت الکترونیکی را ارتقا دهند. به عنوان مثال، Meituan، بزرگترین پلتفرم سفارش غذای آنلاین در چین، یک سیستم توزیع علمی با توزیع لجستیک تخصصی و انبوه-سپاری شده را برای اجتناب از فشار هزینه ناشی از لجستیک خودساخته، راه‌اندازی نموده است. Meituan بر این باور است که انتخاب معقول مد توزیع، راه مهمی در جهت صرفه‌جویی مؤثر در هزینه‌هاست (Borak, 2018). در چین، نرخ بهره‌وری اطلاعات مراکز توزیع لجستیک، پایین است و تقریباً نصف شرکت‌های لجستیک، فاقد پشتیبانی سیستم‌های اطلاعاتی هستند. برنامه‌های ارسال لجستیک معمولاً توسط کارکنان از طریق پژوهش یا تجربه بازاری فرمول‌بندی شده و قادر به تحقق نیازهای عصر کلان‌داده نمی‌باشند. به واسطه این فقدان برنامه‌ریزی و تحلیل معقول و علمی خطوط توزیع لجستیک، هزینه صنعت لجستیک مدرن در چین بسیار بالاست، و بازده تحویل کالاها پایین می‌باشد، که موجب اتلاف شمار بالایی از منابع توزیع می‌گردد.

اگرچه مطالعات اخیر، عوامل مختلفی را که به شرکت‌ها در جهت شناسایی عرضه‌کنندگان مناسب لجستیک کمک می‌کنند، بررسی کرده‌اند (مثلاً Bai و Sarkis, 2018؛ Vaidyanathan, 2005؛ Vijayavargiya و Dey,

۲۰۱۰؛ Chan و Pauleen, Wang, ۲۰۱۳)، مطالعات بسیار معدودی به تحلیل سیستماتیک مدهای توزیع لجستیک موجود با استفاده از یک مثال جهان واقعی در حوزه کلان داده پرداخته‌اند. پژوهش ما در جهت پر کردن این خلا تلاش خواهد کرد. این مقاله، در حوزه کلان داده که فرصت‌های جدیدی را برای شرکت‌های تجارت الکترونیک پدید می‌آورد، از طریق مطالعه مدهای توزیع شرکت‌های تجارت الکترونیکی واقعی، به نتایجی دست می‌یابد. به طور خاص، JD.com، که با نام Jing Dong نیز شناخته می‌شود، به عنوان شرکت تجارت الکترونیکی برای سوژه تحلیل ما شناسایی شده است. JD.com بزرگترین خرده‌فروش آنلاین در چین، با ۳۲۰ میلیون مشتری فعال سالانه و درآمد خالص ۶۷/۲ میلیارد دلار آمریکا در سال ۲۰۱۸ می‌باشد (JD.com، ۲۰۱۹). متعاقباً از روش‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و روش ترجیح سفارش از طریق شباهت به یک جواب ایده‌آل (TOPSIS) برای بررسی انتخاب مدهای توزیع لجستیک توسط JD.com برای فروشگاه‌های مشغول در JD استفاده شده است. به طور خاص، ابتدا وزن ذهنی هر طرح با روش AHP تعیین می‌شود. سپس وزن ذهنی هر طرح با روش ارزش خوانایی محاسبه می‌گردد. در آخر، روش TOPSIS برای اعتبارسنجی و اثبات اینکه مدل ساختار سلسله‌مراتبی ساخته‌شده، معقول است و می‌تواند اساسی برای انتخاب مد توزیع شرکت‌های تجارت الکترونیکی ارائه کند، به کار می‌رود.

مابقی مقاله به شرح ذیل خواهد بود. بخش بعدی به مرور مقالات قبلی مرتبط به پژوهش ما، با تمرکز بر دو حوزه ذیل خواهد پرداخت: (۱) جمع‌آوری و استفاده از کلان داده در سناریوهای مختلف، و (۲) انتخاب مد توزیع لجستیک. بخش ۳ به متدولوژی‌های این پژوهش اشاره می‌کند. بخش ۴ تحلیل با ارائه مطالعه موردی و نتایج حاصل از روش‌های AHP و TOPSIS را شرح می‌دهد. بخش آخر به جمع‌بندی مقاله با شهود مدیریتی اختصاص دارد.

۲. مرور مقالات

این بخش به مرور مقالات قبلی، با تمرکز بر چالش‌ها و کاربردهای کلان‌داده و همچنین انتخاب مد توزیع لجستیک اختصاص دارد. به علاوه، تفاوت‌های پژوهش ما با پژوهش‌های قبلی، جهت نمایش نحوه مؤثر واقع شدن پژوهش ما در میان مقالات موجود، عنوان می‌شوند.

۲.۱. جمع‌آوری و استفاده از کلان‌داده

کلان‌داده، به دلیل مشخصه‌های منحصر به فردی که دارد، چالش‌های جدید بسیاری را برای سازمان‌ها پدید آورده است. McAfee, Brynjolfsson, Davenport, Patil و Barton (۲۰۱۲) با تمرکز بر ویژگی‌های کلان‌داده و روش‌های تحلیل آن اظهار داشته‌اند که این مشخصه‌ها برخاسته از تفاوت‌های موجود در مقدار، سرعت و انواع داده می‌باشند، زیرا امروزه، داده‌های تولیدشده در هر ثانیه توسط اینترنت، بیشتر از ۲۰ سال پیش است و همه داده‌ها در اینترنت ذخیره می‌شوند. Fan و Bifet (۲۰۱۳)، از دیدگاه کلان‌داده‌کاوی، به نیاز به بررسی روش‌های جدید به دلیل مقدار، تغییرپذیری و سرعت کلان‌داده اشاره نموده‌اند؛ در واقع چالش کلان‌داده یکی از جالب‌ترین فرصت‌ها برای کسب و کار می‌باشد. Sagirolu و Sinanc (۲۰۱۳)، مشخصه‌های کلان‌داده را از طریق نمایش نقض مهم کلان‌داده در ارائه اطلاعات سودمند به شرکت‌ها یا سازمان‌ها معرفی نموده‌اند. به علاوه، به محتوا، مقیاس (گسترده‌گی)، نمونه‌ها، روش‌ها، مزایا و چالش‌های کلان‌داده اشاره کرده‌اند. Weinberg, Davis و Berger (۲۰۱۳) تعریف کلان‌داده را تالیف کرده و دریافته‌اند که می‌توان کلان‌داده را به عنوان ضرب‌الاجل‌ها، فرایندها و داده‌های حاصل از انواع کانال‌ها با ساختارها یا اشکال و مکان‌های چندگانه دانست که یک بازه زمانی خاص را نشان می‌دهند. Jin, Wah, Cheng و Wang (۲۰۱۵)، چالش‌های نوآوری‌های کلان-داده را از سه جنبه پیچیدگی، یعنی پیچیدگی داده‌ای، محاسباتی و سیستمی، به طور خلاصه عنوان کرده‌اند. Vassakis, Petrakis و Kopanakis (۲۰۱۸) اظهار داشته‌اند که چالش‌های اصلی در جمع‌آوری و تحلیل

کلان داده در سازمان‌ها، عمدتاً مربوط به مدیریت و فرهنگ بوده و شامل رهبری، مدیریت استعداد و فرایند تصمیم‌گیری و کیفیت آن، فرهنگ داده‌محور، استفاده از فناوری جدید، و محرمانگی داده می‌باشند.

محققان برای رفع چالش‌های کلان داده و استفاده مؤثر از مزایای آن، روش‌هایی را برای ساخت و استفاده مؤثر از کاربردهای کلان داده بررسی نموده‌اند. به عنوان مثال، Singh و Reddy (۲۰۱۵)، کاربردهای مختلف تحلیل کلان داده موجود را با بررسی توصیفات دقیق چهارچوب‌های نرم‌افزاری در پلتفرم‌های سخت‌افزاری مختلف کلان-داده و پشتیبانی وظیفه IT، مورد مطالعه قرار داده‌اند. Li و Chua، Wen، Hu (۲۰۱۴) با انجام مروری بر مقالات مربوط به سیستم‌های پلتفرم تحلیل کلان داده، تصویر کاملی را از طریق ارائه کلان داده در تجزیه‌های چهار مدول متوالی یک چهارچوب سیستمی، به خوانندگان غیرمتخصص ارائه کرده‌اند؛ چهار مدول عبارتند از تولید داده، تهیه داده، ذخیره‌سازی داده و تحلیل داده. Trifunovic، Milutinovic، Salom و Kos (۲۰۱۵)، به مسئله کاربردهای کلان داده، در کنار مد محاسبه مرتبط و تبدیل مدل برنامه‌نویسی پرداخته‌اند.

Piccoli و Pigni، Raguseo (۲۰۱۸) یک شاخص آمادگی جریان داده دیجیتال (DDS) را برای نمایش نحوه آماده شدن شرکت‌ها برای استخراج ارزش از کلان داده جریان زمان واقعی، تدوین کرده‌اند.

تحقیقات اخیر در خصوص مدیریت زنجیره تامین و لجستیک نیز توجه خود را به کلان داده معطوف نموده‌اند. به عنوان مثال، Addo-Tenkorang و Helo (۲۰۱۶) با مطالعه کلان داده و کاربردهای آن در مدیریت زنجیره تامین و عملیات، مسائل اصلی کلان داده در این حوزه‌ها را بررسی نموده و یک چهارچوب تعمیم‌یافته را از طریق یکپارچه‌سازی اینترنت اشیا و سرویس‌های ارزش افزوده، ارائه کرده‌اند. Ngai، Guansekaran، Wang و Papadopoulos (۲۰۱۶) با مرور و دسته‌بندی مقالات مرتبط، یک چهارچوب تحلیل زنجیره تامین را با تاکید بر نقش کلان داده در مدیریت زنجیره تامین و لجستیک و بیان اجمالی روش‌ها و کاربردهای کلان داده، ارائه نموده‌اند. در یک پژوهش مشابه، Wee، Tiwari، و Daryanto (۲۰۱۸) تاثیر کلان داده در مدیریت زنجیره تامین را مرور کرده و نحوه جمع‌آوری، پردازش و تحلیل کلان داده در زنجیره‌های تامین را نشان داده‌اند. Choi، Wallace و Wang (۲۰۱۸) روش‌های کلان داده قابل استفاده در مدیریت موجودی، مدیریت حمل و نقل، و

مدیریت زنجیره تامین را به طور خلاصه عنوان کرده و استراتژی‌های کلان داده‌ای را که قادرند بر چالش‌های این حوزه‌ها فائق آیند، بررسی نموده‌اند.

اگرچه کلان داده به موضوع داغی در مدیریت لجستیک و زنجیره تامین تبدیل شده است، پژوهش‌های قبلی عمدتاً بر نقش کلان داده در این حوزه متمرکز بوده‌اند. پژوهش‌های بسیار معدودی به بررسی هر گونه کاربرد جهان واقعی کلان داده پرداخته‌اند. تمایز پژوهش ما، در مطالعه مسائل توزیع و لجستیک فعلی از طریق استفاده از کلان داده در یک شرکت تجارت الکترونیکی واقعی است. به طور خاص، پژوهش ما با استفاده از پلتفرم کلان داده JD به حوزه کلان داده مرتبط می‌شود، که به واسطه آن، داده‌های پژوهشی ما از طریق بررسی فروشگاه‌های موجود در مرکز JD که با معیارهای ما مطابقت دارند، جمع‌آوری می‌شوند. در سال ۲۰۱۸، تعداد حساب‌های ثبت‌شده در مرکز خرید JD به ۳۰۰ میلیون رسیده و تعداد کاربرانی که از پلتفرم مالی JD و پلتفرم تحقیقات شرکت استفاده می‌کردند، به ۱۰۰ میلیون نفر رسید (JD.com, ۲۰۱۸). JD بر اساس تعداد بالای فروشگاه‌ها و کاربرها، پلتفرم کلان داده خود را به عنوان حامی برای جمع‌آوری، محاسبه و پردازش داده‌های انبوه خود تدوین نموده است. اگرچه داده‌های خام جمع‌آوری‌شده مستقیماً موجود نیستند، پلتفرم کلان داده، فرصت‌هایی را برای کاربران در جهت دسترسی به داده‌های پردازش‌شده و اطلاعات مربوطه آنها فراهم می‌سازد. این پژوهش با بهره‌گیری از پلتفرم کلان داده JD، فروشندگان بررسی‌شده این پژوهش که دارای عملکرد پایدار تجاری بوده و به مدت بیش از ۳ سال با JD همراه بوده‌اند را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

۲.۲. انتخاب مدل توزیع لجستیک

انتخاب مدیریت توزیع در شرکت‌های تجارت الکترونیکی را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد (Hertz و Alfredsson, ۲۰۰۳). برخی شرکت‌ها، وبسایت‌های توزیع لجستیک خود را در جهت تحقق الزامات توزیع خود تدوین کرده‌اند، در حالی که برخی دیگر، مشارکت با شرکت‌های شخص ثالث نظیر شرکت‌های توزیع‌کننده را برای انجام توزیع لجستیک شرکت‌های تجارت الکترونیکی برگزیده‌اند.

مد توزیع خودکفا مزایای متعددی دارد: کنترل خوب زمان، توزیع حرفه‌ای لجستیک، تجربه بهتر کاربر و تعهد مشتری، توان خرید پیوسته محصولات، پایش مؤثر کیفیت محصول، تخصیص منطقی منابع، سرعت بهتر برگشت موجودی کالا، و جریان تسریع شده سرمایه شرکت (Hua و Chen، ۲۰۱۳). با این حال شرکت‌های تجارت الکترونیکی ضمن ساخت وبسایت‌های توزیع لجستیک خود با مشکلاتی مواجه می‌شوند. اولاً شرکت‌های تجارت الکترونیکی در مدیریت فعالیت‌های مربوطه توزیع لجستیک، عملکرد خوبی ندارند. به واسطه نبود تجربه مدیریت و پرسنل متخصص مدیریت مربوطه، دپارتمان‌های توزیع لجستیک خودکفای شرکت‌های تجارت الکترونیکی ممکن است مناسب نباشد (Georgantzis و Parry، Bustinza، Vendrell-Herrero، ۲۰۱۷). لجستیک خودساخته، شرکت‌ها را ملزم می‌سازد که تلاش‌های خود را به قلمرو ناآشنایی معطوف کند که مزایای اصلی کسب و کار آنها را به مخاطره می‌اندازد. ثانیاً لجستیک و توزیع خودساخته، مقادیر زیادی هزینه ایجاد می‌کند که می‌تواند موجب فشار شدید شود و نیاز به برگشت سرمایه را نتیجه دهد (Zhong، Wang، Yu و Huang، ۲۰۱۷). نیاز به سرمایه‌گذاری فزاینده در دارایی‌های ثابت، تجهیزات ذخیره‌سازی، تجهیزات حمل و نقل و پرسنل لجستیک، می‌تواند بخش عمده سرمایه شرکت را اشغال کند، مقدار سرمایه موجود برای سایر دپارتمان‌های مهم را کاهش دهد، و نهایتاً منجر به مزیت رقابتی ضعیف شرکت شود. ثالثاً نبود دپارتمان‌های حرفه‌ای برای مدیریت لجستیک خودساخته می‌تواند مقاومت شدیدی در برابر عملکرد یک دپارتمان و اهداف توسعه ایجاد کند (Liu، Xiao و Zhang، ۲۰۱۲).

مد توزیع شخص ثالث مبتنی بر استفاده از عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث است که معمولاً در سرویس‌های تلفیقی مدیریت موجودی، انبار و حمل و نقل تخصص دارند – سرویس‌هایی که می‌توانند بر اساس نیازهای خاص مشتریان و محصولات آنها، شخصی‌سازی شوند. عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث، سرویس‌های ارزش افزوده – ای را ارائه می‌کنند که مزایای متقابلی بین خودشان و مشتریان‌شان ایجاد می‌کنند (Arthanari، Zhang، Shi و Cheng، ۲۰۱۶). پیشرفت‌های فناوری، موجب توانمندسازی عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث در جهت افزایش سودآوری و کاهش هزینه‌های لجستیک، به منظور تسهیل رشد زنجیره‌های تامین گردیده است

(Vaidyanathan, ۲۰۰۵). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که حفظ یک رابطه مشارکتی بین عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث و مشتریان آنها، به کاهش ریسک (Govindan و Chaudhuri, ۲۰۱۶) و برقراری توازن میان نوآوری و تخصیص منبع (Sinkovics, Kuivalainen و Roath, ۲۰۱۸) کمک می‌کند. عواملی نظیر کنترل کیفیت، انعطاف عملیاتی، و پوشش‌دهی جغرافیایی سرویس، همگی بر عملکرد عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث تاثیر می‌گذارند (Govindan و Chaudhuri, ۲۰۱۶). یک چهارچوب سه بعدی (فعالیت‌ها، تصمیم و بازیگران) که دربرگیرنده همه این عوامل است، می‌تواند عملکرد یک عرضه‌کننده لجستیک شخص ثالث را به طور کامل بسنجد (Reis, Domingues و Macario, ۲۰۱۵). به علاوه، معیارهای مربوط به عدم قطعیت، فرکانس سفارش و حجم تراکنش را می‌توان برای ارزیابی ارزش و مزیت حاصل از عرضه‌کنندگان لجستیک شخص ثالث به کار برد (Shi و همکاران او, ۲۰۱۶).

برخی از شرکت‌های تجارت الکترونیکی، مشارکت با شرکت‌های لجستیک شخص ثالث را به دلیل مزایایی نظیر درجه بالاتر تخصص، تجربه بیشتر، و گستره وسیع کانال‌های توزیع، برای انجام عملیات لجستیکی خود برمی‌گزینند که در جهت صرفه‌جویی در هزینه‌های سرمایه‌گذاری لجستیک و کاهش ریسک‌های بالقوه آنها به شرکت‌ها کمک می‌کند (Aguezoul, ۲۰۱۴). مشارکت با شرکت‌های لجستیک شخص ثالث همچنین می‌تواند مسائل بالقوه‌ای را در توزیع لجستیک ایجاد کند. اولاً ممکن است یک سیستم اطلاعات مدیریت توزیع الزامی، همواره برای کمک به مشتریان در پیگیری اطلاعات زمان واقعی سفارش‌هایشان موجود نباشد (Croucher, Rushton و Baker, ۲۰۱۴). به عنوان مثال برخی از شرکت‌های توزیع شخص ثالث در چین، هنوز سیستم‌های اطلاعات مدیریت لجستیک خود را راه‌اندازی نکرده‌اند، و لذا نمی‌توانند فرایندهای کامل مدیریت اطلاعات لجستیک را محقق کند. ثانیاً ممکن است یک سیستم توزیع لجستیک کامل و بالغ موجود نباشد (Vidal, Geotschalckx و Dogan, ۲۰۰۲). مشارکت با تعداد زیادی شرکت ممکن است مدیریت فعالیت‌های تجارت الکترونیکی، یکپارچه‌سازی تصویر شراکت، و حفظ سطوح پایدار خدمات را دشوار سازد. به منظور اجتناب از اتکای شدید بر یک حامل،

شرکت تجارت الکترونیکی می‌تواند از چندین شرکت سریع‌السیار برای ارائه سرمایه‌های تحویل و لجستیک در یک منطقه یکسان استفاده کند.

مد هم‌توزیعی (توزیع توامان) که به واسطه آن چندین شرکت، همکاری استراتژیکی را برای تسریع پاسخگویی به تغییرات مکرر بازار، هماهنگی مؤثر افت و خیزهای عرضه و تقاضا، مشارکت در عمل، و کاهش ریسک‌های شرکت برقرار می‌کنند، طی سال‌های اخیر در میان شرکت‌ها محبوبیت یافته است (Prochazka, Meizer, Leitner و Sihن، ۲۰۱۱). با این حال، این نوع مد توزیع نیازمند درجه بالاتری از هماهنگی میان شرکت‌هاست که برای برخی از شرکت‌ها امکان‌پذیر یا موجود نیست.

به طور خلاصه، مطالعات بسیار معدودی به تحلیل سیستماتیک مدهای توزیع لجستیک موجود با یک مثال جهان واقعی در حوزه کلان داده پرداخته‌اند. پژوهش ما با مطالعه انتخاب مد توزیع لجستیک در یک حوزه کلان داده، به این خلا می‌پردازد. این مقاله به طور خاص بر اساس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده از پلتفرم کلان داده JD.com، مدهای مختلف توزیع لجستیک موجود برای شرکت‌های تجارت الکترونیکی را مقایسه و تحلیل می‌کند که دربردارنده ویژگی‌های جدید، چالش‌های جدید و مزایای جدید کلان داده می‌باشد. این پژوهش با تمرکز بر نحوه تبدیل داده به ملاحظات جامع عوامل اقتصادی و استراتژیکی، روش AHP و مقدار (ارزش) آنتروپی را برای بررسی مد انتخاب توزیع شرکت تجارت الکترونیکی به کار برده و از روش TOPSIS برای اعتبارسنجی مدل استفاده می‌کند.

۳. متدولوژی‌ها

این بخش، متدولوژی‌های تحقیقاتی به کار رفته در این پژوهش را عنوان می‌کند. پژوهش ما JD.com را به عنوان شرکت تجارت الکترونیکی به منظور هدف تحلیل موردی انتخاب کرده است. از آنجا که پژوهش قبلی به طور خاص مدهای توزیع لجستیک موجود را با استفاده از یک مثال جهان واقعی در حوزه کلان داده بررسی نکرده است، خوب است که یک تحلیل موردی دقیق جهت رفع این خلا تحقیقاتی و کسب شهود مدیریتی صورت بگیرد.

به علاوه از روش‌های AHP و TOPSIS برای بررسی انتخاب مدهای توزیع لجستیک توسط JD.com استفاده می‌شود. روش AHP به تعیین وزن ذهنی هر مد توزیع پیاده‌سازی شده توسط JD کمک می‌کند. سپس روش TOPSIS قدرتمندی مدل ساختار سلسله مراتبی ساخته شده با روش AHP را اثبات می‌کند.

۳.۱. تحلیل موردی

بر اساس متدولوژی پژوهشی مطالعه موردی توصیه شده توسط Yin (۲۰۰۳)، JD.com، بزرگترین خرده‌فروش تجارت الکترونیکی آنلاین در چین، به عنوان شرکت تجارت الکترونیکی به منظور کسب شهود و بررسی مد توزیع لجستیک در حوزه کلان داده انتخاب شده است.

قیمت پرداخت شده برای سفارشات صورت گرفته در JD.com در ۱۱ نوامبر ۲۰۱۸ طی جشنواره فروش سالیانه ۱۱ نوامبر، به ۱۵۹/۸ میلیارد یوان رسیده است (JD.com، ۲۰۱۸). تحت فشار و رقابت سنگین، JD.com با استفاده از فرایند مبتنی بر داده به این رقم دست یافته است. برگشت پذیری ماشین‌های مجازی و داده‌های تراکنش استخراج شده، JD.com را قادر به استفاده از عملیات آنها در مکان‌های چندگانه بر اساس کلان داده ساخته است. JD.com با قابلیت استفاده مؤثر از کلان داده اطمینان حاصل می‌کند که هر مرحله، تجربه کاربر را بهبود بخشیده، هزینه کل زنجیره تامین را کاهش می‌دهد، بازده را ارتقا می‌دهد، فروش را افزایش می‌دهد و سودآوری را بهبود می‌بخشد. به عنوان مثال سیستم توصیه شخصی JD.com، کاربران مختلف در محیط‌های مختلف را جهت بهبود تجربه مشتری در نظر می‌گیرد. JD.com تلاش زیادی در جهت یادگیری عمیق نموده است. JD.com از طریق یادگیری ماشین، فناوری تصویر کاربر و قابلیت پردازش زبان طبیعی، ورودی ماشین را امکان پذیر نموده است؛ بیش از ۵۰ درصد مکالمات آن امروزه از طریق ورودی ماشین انجام می‌شود و سرعت این روش همچنان رو به افزایش است.

تعداد بالای کالاهای ارائه شده، چالش بزرگی را برای JD.com ایجاد کرده است. در JD.com، کالاهای بسیاری به صورت خودکار جایگزین می شوند؛ طبق وضعیت فروش، انتظارات بازار و مدل پیش بینی، وقتی سطح موجودی به یک آستانه مشخص می رسد، سیستم به طور خودکار سفارشات را ثبت می کند. کلان داده همچنین در حوزه توزیع در JD.com به کار می رود. JD با تحلیل پرسنل توزیع، انبارها و روابط جغرافیایی بین کاربردها، مسیر توزیع بهینه را برای پرسنل توزیع ارائه کرده و به این ترتیب سرعت توزیع و تجربه کاربر را تقویت می کند (Wu, Zeng و Xu, ۲۰۱۸).

زنجیره تامین به عنوان هسته شایستگی شرکت های خرده فروشی، بخش مرکزی فناوری، R&D و نوآوری JD.com است. JD.com به بهبود قابلیت و چابکی زنجیره های تامین خود متعهد است. مزایای هوش مصنوعی، جستجوی کاربر، مدیریت موجودی، بازاریابی دقیق و سایر جنبه های کسب و کار به طور کامل در JD.com با استفاده آن از کلان داده، به کار گرفته می شوند. این راهکار، JD را قادر به بررسی و تدوین راه حل های زنجیره تامین یکپارچه، چندپلتفرمی و آنلاین آن نموده است که به طور پیوسته، بازده زنجیره تامین خرده فروشی شرکت را تقویت می نماید. به عنوان مثال تا پایان سال ۲۰۱۷، بازپرسازی خودکار محصولات مصرف کننده JD.com بیش از ۸۶ درصد سناریوهای خرید را پوشش داده که داده های آنها، تماماً از پلتفرم کلان داده JD.com جمع آوری شده اند (JD.com, ۲۰۱۷).

این پژوهش از پلتفرم کلان داده JD.com برای جمع آوری داده های مربوطه در خصوص مدهای توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی آن استفاده کرده و سپس روش AHP و TOPSIS را برای بررسی انتخاب مد توزیع JD.com به کار می برد. همه داده های موجود در این پژوهش از طریق مصاحبه عمیق و بررسی پرسشنامه ای از JD.com به دست آمده اند.

۳.۲. AHP

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که توسط Saaty (۱۹۸۱) ارائه شده است، روشی است که مسئله تصمیم-گیری چندهدفی پیچیده را به صورت یک سیستم در نظر می‌گیرد. این روش از طریق تجزیه یک هدف و تشکیل هدف‌ها یا استانداردهای چند سطحی، یک روش کمی فازی را برای محاسبه سطح یک سفارش (مرتبه) تنها یا سفارش (مرتبه) کل به کار می‌برد. این روش به عنوان یک سیستم تصمیم‌گیری چندهدفی برای حل مسائل تصمیم‌گیری مدل غیرریاضیاتی، با استفاده از چندین مرحله اصلی ذیل، به کار می‌رود. به طور خلاصه، فرایند تحلیلی را می‌توان به چهار مرحله تقسیم کرد: (۱) تدوین مدل زیرساختار سلسله مراتبی؛ (۲) ساخت همه متریک‌های قضاوت در هر سطح؛ (۳) بررسی ترتیب و سازگاری واحد سلسله مراتبی؛ و (۴) بررسی ترتیب و سازگاری سلسله مراتبی کل.

روش AHP به طور گسترده در مطالعات مدیریت زنجیره تامین (Barker و Zabinsky، ۲۰۱۱؛ Mehralia، ۲۰۱۷؛ Moosivand، Emadi و Asgharian، ۲۰۱۷)، بازاریابی (Li و Liu، ۲۰۱۴؛ Wind، Saaty، ۱۹۸۰)، عملیات (Mangla، Govinden، Luthra، ۲۰۱۷؛ Burton، Partovi و Banerjee، ۱۹۹۰) و بسیاری حوزه‌های مرتبط دیگر (Chen، ۲۰۰۶؛ Ho و Ma، ۲۰۱۷) به کار رفته است. به طور خاص، Wei، Bai و Yan (۲۰۱۷) از روش AHP برای بررسی عوامل مؤثر بر لجستیک از طریق تحلیل تغییرات مقیاس‌های تراکنش تجارت الکترونیکی طی سال‌های اخیر استفاده کرده‌اند. پژوهش ما از این روش برای مطالعه انتخاب مناسب مد توزیع لجستیک استفاده می‌کند.

۳.۳. TOPSIS

روش TOPSIS نخستین بار توسط Yoon و Hwang (۱۹۸۱) ارائه شده و امروزه به کرات برای بهبود این ایده که جواب Zeleny باید نزدیک‌ترین جواب به جواب ایده‌آل باشد، به کار می‌رود (Opricovic و Tzeng،

۲۰۰۴). نکته این روش در مرتب‌سازی از طریق شناسایی فاصله بین سوژه ارزیابی، جواب بهینه و بدترین جواب است. در میان این سه مورد، ارزش شاخص هر جواب بهینه به ارزش بهینه هر شاخص ارزیابی رسیده و هر ارزش شاخص بدترین جواب به بدترین مقدار شاخص ارزیابی می‌رسد. روش TOPSIS به عنوان یک روش ارزیابی مقایسه‌ای، به دلیل مزایای متعددی که به همراه دارد، عمدتاً در تحلیل تصمیم چندهدفی طرح‌های متناهی به کار می‌رود. برخی از مزایای آن عبارتند از سهولت استفاده، عدم نیاز به اندازه نمونه یا کاربر، عدم تاثیرپذیری از دنباله مرجع انتخاب، گستره کاربری وسیع، و اعوجاج اندک اطلاعات انعطاف‌پذیر.

روش TOPSIS به طور گسترده در حوزه‌های تحقیقاتی نظیر مدیریت زنجیره تامین (Kurt, Geric, Boran) و Akay, ۲۰۰۹؛ Sari و Suslu, ۲۰۱۸)، بازاریابی (Prior, ۲۰۱۵؛ Lin, Wu و Lee, ۲۰۱۰) و تجارت الکترونیکی (Chen, Kou, Shang و Chen, ۲۰۱۵؛ Rouyendegh, Topuz, Dag و Otekin, ۲۰۱۸) به کار می‌رود. همچنین، روش TOPSI در کنار روش AHP در تحقیقات لجستیک به کار رفته است. از این روش برای بررسی استفاده از لجستیک معکوس (Prakash و Barua, ۲۰۱۵) و همچنین سرویس‌های لجستیک برون‌سپاری (Bottani و Rizzi, ۲۰۰۶) استفاده شده است. پژوهش ما از روش TOPSIS برای اعتبارسنجی مدل AHP انتخاب یک مد مناسب توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی استفاده می‌کند.

۴. تحلیل مد توزیع تجارت الکترونیکی در یک حوزه کلان داده: یک تحلیل موردی

JD.com

این بخش به شرح تحلیل ما در خصوص مد توزیع تجارت الکترونیکی در حوزه کلان داده از طریق تحلیل موردی JD.com می‌پردازد. به طور خاص، زیربخش اول به تحلیل منابع داده و مدهای توزیع از JD.com اختصاص داشته و سه زیربخش بعدی (۲.۴، ۳.۴ و ۴.۴) به تعیین وزن ذهنی هر طرح با استفاده از AHP، وزن ذهنی هر طرح با استفاده از روش ارزش خوانایی و وزن جامع هر طرح با استفاده از روش ساخت بردار وزن اختصاص دارد.

به علاوه، زیربخش ۴.۵ اعتبارسنجی با استفاده از روش TOPSIS را نشان می‌دهد. زیربخش آخر، پیامدهای تحلیل ما و نتایج آن را ارائه می‌کند.

۴.۱. تحلیل منابع داده و مدهای توزیع

JD.com انواع فعالیت‌های کسب و کار، از خرید و فروش گرفته تا فرایندهای تجارت الکترونیکی نظیر توزیع و خدمات مشتریان را پوشش می‌دهد. JD.com با ارائه کاربری‌های برتر در داده‌کاوی با افق کاملی در تجارت الکترونیکی، مجموعه‌ای از کاربری‌های مبتنی بر کلان داده نظیر تصاویر کاربر، ابزارهای کاوش و یک سیستم دانش را تشکیل داده و از آنها برای هر یک از پیوندهای فرایندهای کسب و کار JD.com استفاده کرده است. این پژوهش از طریق مصاحبه‌ها و بررسی‌های پرسشنامه‌ای، داده‌های خود را در خصوص مد توزیع لجستیک خودساخته JD.com، مد توزیع لجستیک شخص ثالث و مدهای هم‌توزیعی فروشندگان مستقیم و شرکای JD.com به دست آورده است.

مد توزیع لجستیک خودمدیریتی به معنی مدی است که در آن، همه پیوندهای توزیع لجستیک شرکت توسط خود شرکت ساخته و مدیریت می‌شوند، و به این ترتیب توزیع کالاهای داخلی و خارجی محقق می‌گردد. این مد توسط JD برای سوپرمارکت، محصولات تازه، محصولات خودکفا و شرکت‌های تجارت الکترونیکی کوچکی که از پلتفرم فروش آن استفاده می‌کنند، به کار رفته است (Zhang, ۲۰۱۸).

مد توزیع لجستیک شخص ثالث به معنی مد عملیات لجستیکی است که توسط یک شخص ثالث غیر از عرضه‌کننده یا تقاضاکننده سرویس‌های لجستیک انجام می‌شود. در JD این مد توزیع برای محصولات اصلی بزرگی که در JD.com به فروش می‌رسند، نظیر L'Oreal Paris, Estee Lauder, Timberland و برخی برندهای مبلمان به کار می‌رود (Xu, ۲۰۱۸).

مد هم‌توزیعی به الگوهای توزیع لجستیک مشارکتی اطلاق می‌گردد. برای JD.com، به طور کلی این مد برای کالاهای برند که باید در پلتفرم JD توزیع شوند به کار می‌رود. با این حال این کالاها عموماً از فروشگاه‌های شاخص تامین نمی‌شوند، بلکه از فروشگاه‌هایی با اندازه کوچک تامین می‌گردند. به عنوان مثال ۶۱۸ همکار در بخش برقی در JD.com فعالیت می‌کنند (Wang, ۲۰۱۸).

داده‌های مرتبط مدهای لجستیک در این پژوهش از پلتفرم سرویس کلان داده JD.com جمع‌آوری شده‌اند (شکل‌های ۱، ۲ و ۳ را ببینید). بر اساس بیش از ۱۰ میلیون کاربر فعال JD.com، این شرکت دارای پلتفرم داده تحقیقات و پرسشنامه مخصوص به خود، برای راه‌اندازی پروژه‌های تحقیقاتی آنلاین است (شکل ۱). پلتفرم داده‌های تحقیقاتی JD.com، داده‌های انبوه و دقیقی را در اختیار محققان خود قرار می‌دهد که برای کسب شناخت عمیق از الزامات کاربران، قابل استفاده است. با کمک این پلتفرم داده که پایگاه داده نمونه‌ای با چندصد مشتری و همچنین کتابخانه عظیمی را ارائه می‌کند، محققان می‌توانند سوژه‌های تحقیقاتی را در جهت پیشبرد پرسشنامه‌های خود مطابق ویژگی‌های مصرف‌کننده، شناسایی کنند. در عین حال، کاربران برای بردن یک جایزه JD.com به پرسشنامه‌ها پاسخ می‌دهند که آنها را برای تکمیل یک پژوهش ترغیب می‌کند.

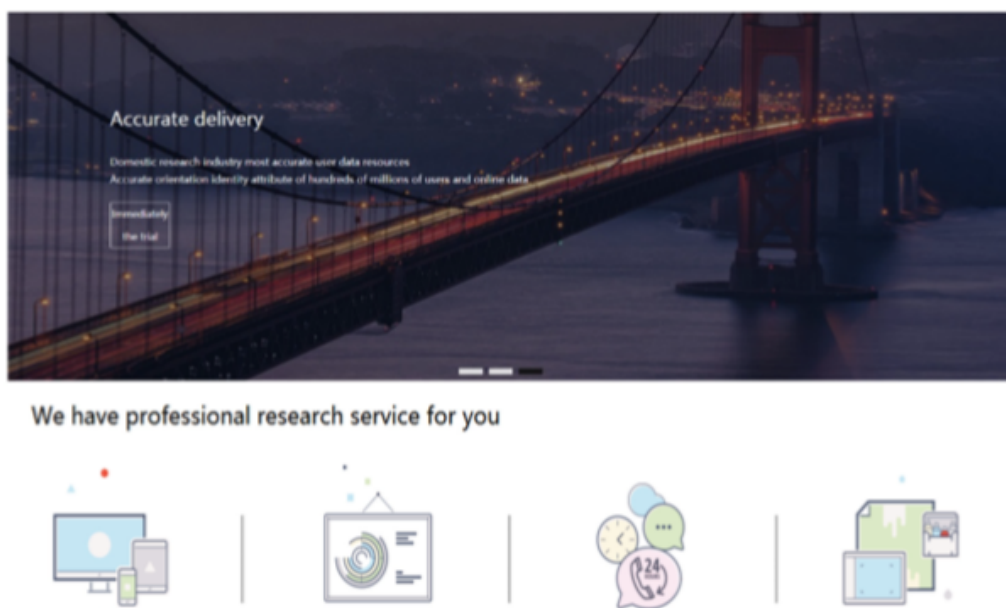


Fig. 1. JD.com's big data service platform.



Fig. 2. JD.com's big data service platform.



Fig. 3. JD.com's logistics big data service platform.

همه داده‌های موجود در این مقاله برگرفته از پلتفرم تحقیقات داده JD.com می‌باشند. برای تضمین قابلیت اطمینان و ارتباط آن با پژوهش ما، داده‌ها بین ۱ نوامبر ۲۰۱۷ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۷ جمع‌آوری شده‌اند، این بازه زمانی، فصل فروش ویژه سالانه JD.com در نوامبر و دسامبر را پوشش می‌دهد. پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه، فروشندگانی بودند که به مدت بیش از ۳ سال در پلتفرم JD.com فعالیت داشتند. فروشگاه‌هایی که دارو و غذاهای تازه خاص را می‌فروشنند، و همچنین فروشندگانی که دارای فروشگاه‌های آنلاین و فیزیکی هستند، به دلیل داشتن استراتژی‌های توزیع متفاوت (به دلیل نوع کالاهایی که می‌فروشند) و یا به دلیل تمرکز آنها بر کانال‌های توزیع آفلاینشان، کنار گذاشته شدند. مجموعاً ۱۰۳ پرسشنامه طراحی شده و ۸۶ پرسشنامه معتبر انتخاب گردید. ۴۰ سؤال در پرسشنامه وجود داشت که سؤالاتی در خصوص اطلاعات فروشندگان و همچنین

استفاده آنها از سه مد لجستیک، سودآوری آنها و رضایتمندی مشتریان مطرح می‌کرد. مصاحبه‌شوندگان عمدتاً پرسنل مدیریت کل، پرسنل مدیریت لجستیک و پرسنل توزیع در انبار Ningbo شرکت JD.com بودند. سؤالات مصاحبه مبتنی بر مزایا و معایب خدمات سه مد توزیع لجستیک بودند.

پلتفرم کلان داده JD.com همچنین داده‌های تحقیقات لجستیک تخصصی دیگری نیز ارائه می‌کند (شکل ۲ و ۳). این پژوهش، با اتکا بر پلتفرم آمار گردش کالای JD.com، داده‌های سه مد توزیع لجستیک اصلی مورد استفاده توسط فروشندگان مشارکت‌کننده و خودکفای JD.com را به دست آورده است. در عین حال، سود و زیان توزیع این فروشندگان انتخاب‌شده مقایسه گردیده است. تحقیقات عمیق روی پلتفرم داده JD.com در خصوص فروشندگان مشارکت‌کننده، از طریق مصاحبه‌های آنلاین و آفلاین انجام شده است. از طریق این پلتفرم، مجموعاً ۹۲ فروشنده خودکفا و مشارکت‌کننده بررسی شده و ۴۸ نیروی اجرایی کسب و کار در مصاحبه عمیق شرکت کنند.

بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده، از روش AHP و TOPSIS برای مطالعه انتخاب مد توزیع لجستیک JD.com در این پژوهش استفاده شده است.

۲.۴. تعیین وزن ذهنی هر طرح با AHP

پژوهش ما با در نظر داشتن عوامل اقتصادی و استراتژیکی موجود برای شرکت‌های تجارت الکترونیکی در حوزه کلان داده، عوامل تاثیرگذار مد توزیع موجود را تحلیل کرده و سپس چهار فاکتور ذیل را تعیین می‌کند: هزینه لجستیک (Zeng و Rossetti، ۲۰۰۳)، قدرت شرکت (Sun و Xue، ۲۰۱۵)، کیفیت توزیع (Gil-Saura، Servera-Frances و Fuentes-Blasco، ۲۰۱۰) و قدرت پردازش اطلاعات (Ritchie-Dunham، Morrice، Anderson Jr و Dyer، ۲۰۰۷).

(۱) ساخت مدل ساختار انتخاب مد توزیع

شکل ۴ نشان می‌دهد که مسئله تصمیم‌گیری مدهای توزیع فروشگاه اینترنتی JD.com به سه سطح تقسیم می‌گردد: سطح بالا، سطح هدف است؛ پایین‌ترین لایه، لایه طرح است و شامل سه مد توزیع است؛ و لایه میانی، لایه معیار بوده و دربردارنده ۴ عامل تاثیرگذار می‌باشد.

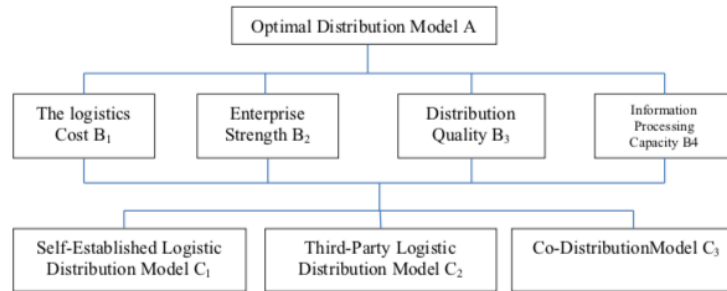


Fig. 4. Hierarchical selection structure of distribution mode (note: 82 valid pieces of data obtained from the questionnaire survey of JD.com electronic mall were used for specific analysis)

(۲) لایه معیار، ماتریس قضاوت را طبق اهمیت فاکتورهای مؤثر بر مدهای مختلف تحویل، برای لایه هدف می‌سازد (که در جدول ۱ نشان داده شده است).

Table 1

Criterion layer judgment matrix about the target layer.

A	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
B ₁	1	3	4	7
B ₂	1/3	1	3	5
B ₃	1/4	1/3	1	2
B ₄	1/7	1/5	1/2	1

ویژه مقدار بیشینه محاسبه شده $w = (0.54, 0.27, 0.12, 0.06)^T$ است، بردارهای ویژگی $\lambda = 1.55$ $CR = \lambda$

$0.1 < 0.07$ هستند که از آزمون هم‌نواپی می‌گذرند.

(۳) لایه معیار ماتریس قضاوت را برای لایه طرح می‌سازد و برای تشکیل ماتریس قضاوت، طبق اهمیت عوامل مؤثر بر طرح توزیع شرکت حل می‌شود (که در جدول ۲ نشان داده شده است).

Table 2

Judgment matrix of scheme layer on criterion layer.

B ₁	C ₁	C ₂	C ₃	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃
C ₁	1	3	3	C ₁	1	3	3
C ₂	1/3	1	1	C ₂	1/3	1	2
C ₃	1/3	1	1	C ₃	1/3	1/2	1
B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃
C ₁	1	1	3	C ₁	1	3	2
C ₂	1	1	2	C ₂	1/3	1	1
C ₃	1/3	1/2	1	C ₃	1/2	1	1

طبق محاسبه: $w_1 = (\lambda_1 = 3.05, w_1 = (0.59, 0.25, 0.16)^T, \lambda = 3.00, w_1 = (0.60, 0.20, 0.20)^T$

گذرند. سپس وزن ذهنی با ماکسیمم ویژه مقدار و ویژه بردار محاسبه می‌گردد: $\mu_3 = (0.57, 0.18, 0.25)^T$

۳.۴. تعیین وزن ذهنی هر طرح با روش ارزش خوانایی

محاسبه نشان می‌دهد که وزن ذهنی به صورت $K = \frac{1}{\ln 3} = 0.91$ است. سپس ارزش فرزند هر صفت e_j

واگرایی اطلاعات داخلی d_j و وزن‌های صفات w_j را محاسبه می‌کنیم (که در جدول ۳ نشان داده شده است).

بنابراین وزن ذهنی هر برنامه به صورت $w_j = (0.56, 0.25, 0.19)^T$ خواهد بود.

Table 3

Attribute entropy, inner divergence, and attribute weight.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
e _j	0.86	0.87	0.94	0.91
d _j	0.14	0.13	0.06	0.09
w _j	0.32	0.32	0.15	0.21

۴.۴. تعیین وزن جامع هر طرح با روش ساخت بردار وزن

سپس وزن جامع هر طرح طبق وزن ذهنی و عینی هر طرح محاسبه می‌گردد (که در جدول ۴ نشان داده شده است).

Table 4

Objective weight, subjective weight, and comprehensive weight of each scheme.

	C_1	C_2	C_3
w_j	0.56	0.25	0.19
μ_j	0.58	0.24	0.19
λ_j	0.77	0.14	0.19

طبق جدول ۴ مشاهده می‌شود که مد توزیع لجستیک خودکفا، بهترین طرح است و رتبه بعدی به مد توزیع لجستیک شخص ثالث، و در آخر به مد توزیع مشترک اختصاص دارد.

۴.۵. اعتبارسنجی با روش TOPSIS

روش TOPSIS رایجترین روش تصمیم‌گیری گروهی چندصفتی است. روش TOPSIS معمولی (رایج)، نمایش اطلاعات تصمیم در ماتریس تصمیم با یک عدد دقیق، یک عدد فازی، یک بازه عددی، یک عدد فازی شهودی و یک المان فازی تردیدی می‌باشد.

جدول‌های ۲ تا ۵ نشان می‌دهند که جواب ایده‌آل مثبت، $V^+ = (0.20, 0.16, 0.17, 0.21)^T$ و جواب ایده‌آل

منفی $V^- = (0.60, 0.59, 0.44, 0.55)^T$ می‌باشد.

Table 5
The degree of similarity of each scheme.

	Self-supporting distribution mode	Third-party distribution mode	Co- distribution mode
S^+	0	0.63	0.72
S^-	0.73	0.22	0.03
C^*	0	0.74	0.96

به علاوه، جدول ۵ فاصله از هدف تا جواب ایده‌آل مثبت (S^+)، فاصله از هدف تا جواب ایده‌آل معکوس (S^-) و نزدیکی جواب ایده‌آل (C^*) را برای هر سه مد توزیع نشان می‌دهد.

۶.۴. بحث و پیشنهادات

نتایج تحلیل ما (جدول ۵ را ببینید) نشان می‌دهند که مد توزیع لجستیک خودکفا بهترین طرح برای استفاده در JD.com است و رتبه بعدی به مد توزیع لجستیک شخص ثالث و در آخر به مد توزیع مشترک اختصاص دارد. نتایج محاسبه‌شده با نتایج به دست آمده با استفاده از روش‌های AHP و TOPSIS همخوانی دارند. لذا JD.com باید در وهله اول از مد توزیع لجستیک خودساخته، سپس مد توزیع شخص ثالث، و نهایتاً مد توزیع مشترک، برای دستیابی به بازده توزیع، بیشینه‌سازی توزیع و هدف کمینه‌سازی هزینه خود استفاده کند. این نتیجه مبتنی بر رتبه‌بندی چهار عامل انتخاب‌شده است: هزینه لجستیک، قدرت شرکت، کیفیت توزیع و قدرت پردازش اطلاعات. ماتریس قضاوت مذکور در جدول ۱ نشان می‌دهد که هزینه لجستیک مهمترین عاملی است که باید طی فرایند تصمیم‌گیری در نظر گرفته شود، و رتبه‌های بعدی به قدرت شرکت، کیفیت توزیع و قدرت پردازش اطلاعات اختصاص دارند. اگر یک شرکت تجارت الکترونیکی دارای ترتیب رتبه متفاوتی برای این چهار فاکتور باشد، انتخاب نهایی مد توزیع لجستیک متفاوت خواهد بود. به علاوه، ممکن است عوامل دیگری نیز بر انتخاب یک مد توزیع تاثیر بگذارند. به عنوان مثال پایش وضعیت (Stephen Taylor, Williams, Garver) و

Wynne, ۲۰۱۲)، مکان (Verhetsel و همکاران او، ۲۰۱۵) و نقش‌های سازمانی محصول پایان عمر (Meade

و Sarkis, ۲۰۰۲) نیز باید در نظر گرفته شوند. پژوهش ما، صرف نظر از عواملی که شرکت تجارت الکترونیک در تصمیمات خود لحاظ می‌کند، روش مطمئنی برای کمک به آنها در انتخاب مد توزیع لجستیک مناسب ارائه می‌کند. روش پیشنهادی ما می‌تواند از به کارگیری قضاوت ذهنی طی فرایند تصمیم‌گیری به خوبی جلوگیری کند. همچنین یک چهارچوب تحلیل کمی ارائه می‌کند که کاربران را در انتخاب یک مد توزیع بر اساس تحلیل داده راهنمایی می‌نماید.

صرف نظر از مد توزیع لجستیک انتخاب‌شده، شرکت تجارت الکترونیکی همواره به دنبال راه حل‌های مبتکرانه برای ارتقاء هر چه بیشتر کیفیت توزیع، بهبود قدرت پردازش اطلاعات و کاهش هزینه‌های لجستیک است. پیشنهادات ذیل، برخی از استراتژی‌های نوظهوری هستند که می‌توانند برای جایگزینی یا بهبود سه مد توزیع لجستیک موجود مورد استفاده قرار بگیرند. این استراتژی‌های توزیع را می‌توان برای ارتقاء عملکرد، در مدهای خودکفا، شخص ثالث و هم‌توزیعی، وارد کرد.

۴.۶.۱. مد نزدیک‌ترین توزیع

با استفاده از یک تحلیل آماری کلان داده روی تقاضای مصرف‌کننده و انتگرال‌گیری از مسیر توزیع باکیفیت مصرف‌کنندگان، قرار دادن محصولات یک عرضه‌کننده در نزدیک‌ترین مرکز توزیع به پیاده‌سازی توزیع هوشمند و همچنین بهبود بازده و کیفیت توزیع و کاهش هزینه لجستیک و زمان تحویل کمک خواهد کرد (Sun, ۲۰۱۵). مد نزدیک‌ترین توزیع را می‌توان در هر سه مد توزیع لجستیک مذکور در این مقاله (مد توزیع خودکفا، شخص ثالث و مشترک) وارد کرد. مکان و مالکیت نزدیک‌ترین مرکز توزیع می‌تواند بر انتخاب نهایی مد توزیع تاثیر بگذارد. به عنوان مثال شرکت تجارت الکترونیکی که در ابتدا مد توزیع خودکفا را به دلیل ملاحظات اصلی کم‌هزینه بودن آن انتخاب کرده بود، ممکن است با استفاده از نزدیک‌ترین مرکز توزیع از یک عرضه‌کننده لجستیک شخص ثالث، به مد توزیع مشترک تغییر وضعیت دهد و به این ترتیب، هزینه لجستیک را بیشتر کاهش دهد.

۴.۶.۲. مد توزیع مجازی

بر اساس یک شبکه لجستیک مجازی (Clarke, ۱۹۹۸؛ Chang و همکاران او، ۲۰۰۳)، مراکز توزیع مجازی دیگر کالاها را پس از دریافت در انبار قرار نمی‌دهند، بلکه آنها را مستقیماً برای توزیع در اختیار مشتریان می‌گذارند. به کمک تحلیل کلان داده می‌توان فازهای توزیع داده را به طور دقیق تحلیل کرده و آرایش‌های معقولی برای مدهای توزیع به دست آورد (Qian, Hong و Tang, ۲۰۱۳). شرکت‌ها بر اساس تحلیل فازهای توزیع خود می‌توانند پتانسیل استفاده از مد توزیع مجازی را ارزیابی کنند، که اساساً مد ارتقایافته سه مد مذکور در بخش‌های قبلی است. اگر شرکتی، یک شبکه حمایتی نداشته باشد، می‌تواند از شبکه لجستیک مجازی عرضه-کندگان شخص ثالث استفاده کند یا برای راه‌اندازی چنین مد توزیعی با آنها همکاری نماید.

(۱) مد توزیع یک ایستگاهی

مدل توزیع یک ایستگاهی برای شرکت‌های مختلف در توسعه و راه‌اندازی مراکز توزیع در جهت تحقق ارسال‌های تک‌ایستگاهی، متغیر است (Trappey, Trappey, Chang, Lee و Hsu, ۲۰۱۶). می‌توان با در نظر داشتن تعداد کالاهایی که باید توزیع شوند، در کنار تحلیل کلان داده، مراکز توزیعی را بر اساس آرایش معقول تعداد وسایل نقلیه، مسیر توزیع، تمرکز و توزیع کالاها ایجاد کرد (Yao, ۲۰۱۷). مشابه دو مد قبلی، مد توزیع تک ایستگاهی را نیز می‌توان یک بهبود تلقی کرد. استفاده از چنین مد توزیعی مستلزم آن است که شرکت‌ها نحوه ایجاد مراکز توزیع تک ایستگاهی را بر اساس سه مد توزیع اصلی (خودکفا، شخص ثالث و مشترک) در نظر بگیرند.

۵. نتیجه‌گیری

طی سال‌های اخیر، تجارت الکترونیکی چین تحت‌الشعاع کلان‌داده، به سرعت توسعه یافته است. لجستیک به شاخص مهمی از قدرت رقابت یک شرکت تجارت الکترونیکی تبدیل شده است. انتخاب مد توزیع لجستیک بر هماهنگی و هزینه‌های توزیع یک شرکت تجارت الکترونیکی تاثیر می‌گذارد. در تحقق الزامات توسعه تجارت الکترونیکی و برای افزایش رضایتمندی مشتری، انتخاب مد توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی اهمیت بسزایی

دارد. با این تفاسیر، مطالعات بسیار محدود قبلی، مدهای توزیع لجستیک موجود را با ارائه یک مثال جهان واقعی در حوزه کلان داده به صورت سیستماتیک تحلیل کرده‌اند. پژوهش ما با بررسی مدهای توزیع غول تجارت الکترونیکی، یعنی JD.com این خلا را پر کرده است.

به طور خاص، این پژوهش روشی برای انتخاب مدهای توزیع لجستیک توسط شرکت‌های تجارت الکترونیک بر اساس تحلیل کلان داده ارائه می‌کند. از آنجا که به این ترتیب از قضاوت ذهنی اجتناب می‌شود، این روش راه مؤثری برای انتخاب یک مد توزیع لجستیک مناسب توسط یک شرکت تجارت الکترونیکی از طریق تحلیل کمی ارائه می‌نماید. JD.com به عنوان یک نمونه خوب از شرکت‌های تجارت الکترونیکی بالغ، با موفقیت از سه مد توزیع لجستیک اصلی بهره گرفته است: خودکفا، شخص ثالث و هم‌توزیعی. پژوهش ما با تحلیل پلتفرم کلان داده JD.com روشی برای انتخاب مدهای توزیع لجستیک توسط شرکت‌ها بر اساس چهار عامل تاثیرگذار اصلی ذیل ارائه کرده است: هزینه لجستیک، قدرت شرکت، کیفیت توزیع و کیفیت پردازش اطلاعات.

روش پیشنهادی ما، نتایج تحلیل کمی را به خوبی در بر گرفته و مزایای تحلیل کمی را ارائه کرده است. این روش عبارتست از قضاوت و تحلیل منطقی ذهنی و همچنین محاسبه و استنتاج دقیق عینی، به نحوی که فرایند تصمیم‌گیری، بسیار سازمان‌یافته و علمی خواهد بود. به علاوه روش ما مبتنی بر AHP است، که مسئله را به عنوان یک سیستم در نظر می‌گیرد، و کل فرایند، مد تفکر سیستماتیک تجزیه، قضاوت، ساخت و همچنین اساس دیالکتیکی تفکر سیستمی را در بر می‌گیرد. از آنجا که روش AHP در تعیین وزن، ذهنی است، این پژوهش از روش TOPSIS برای اعتبارسنجی مؤثر صحت وزن‌دهی ذهنی استفاده کرده است. در هنگام اعتبارسنجی مسئله تقسیم وزن، وزن AHP به خوبی تصحیح شده و نهایتاً مد توزیع لجستیک ایده‌آلی انتخاب می‌گردد.

تحلیل پژوهشی ما و نتایج آن، در بردارنده شهود مدیریتی فوق‌العاده‌ای برای متخصصان توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی است. اولاً شرکت‌های تجارت الکترونیکی باید مد توزیع لجستیک صحیح را بر اساس وضعیت خاص شرکت و توسعه آن انتخاب کنند. و انتخاب یک مد توزیع لجستیک خاص توسط شرکت تجارت الکترونیکی باید مبتنی بر شرایط مالی شرکت و شرایط کاری آن، در سایه شناخت توزیع‌های لجستیک آن باشد. ثانیاً مد توزیع لجستیک تجارت الکترونیک باید در جهت رفع مشکلات همه جنبه‌های اطلاعات به منظور بهینه‌تر شدن تحویل

لجستیک تجارت الکترونیک تقویت شود. توزیع لجستیک تجارت الکترونیکی باید در جهت ارتقاء کیفیت کل فرایند مدیریت لجستیک و برای بهبود تبادل اطلاعات، به منظور ارائه شهودی برای انتخاب مد توزیع لجستیک مناسب، توسعه یابد. به علاوه، اطلاعات مربوطه باید مکرراً به روزرسانی شوند تا زمانمندی اطلاعات بهبود یابد، به نحوی که قضاوت دقیق و علمی میسر گردد.