

جدول ۱- معیارهای انتخاب تأمین کننده با توجه به فناوری های صنعت ۴,۰

شماره	معیارها	شماره مقالات مطالعه شده مطابق قسمت مراجع						
		1	2	3	4	5	6	7
C1	زیرساخت های فناوری اطلاعات	*	*	*	*	*	*	*
C2	اتوماسیون	*	*	*	*	*	*	*
C3	اینترنت اشیا	*	*	*	*	*	*	*
C4	قیمت هر واحد محصول	*	*	*	*	*	*	*
C5	کیفیت محصول	*	*	*	*	*	*	*
C6	زمان تحویل	*	*	*	*	*	*	*
C7	امنیت سایبری	*	*	*	*	*	*	*
C8	توانایی تأمین منابع مالی	*	*	*	*	*	*	*
C9	استفاده از فناوری های جدید برای بهبود محصولات و فرایندها	*	*	*	*	*	*	*
C10	ارتباطات دیجیتال	*	*	*	*	*	*	*
C11	تعهد به مسئولیت های اجتماعی / فعالیت های اجتماعی برای توسعه فناوری های هوشمند	*	*	*	*	*	*	*
C12	اعتبار و شهرت تأمین کننده	*	*	*	*	*	*	*
C13	توانایی تأمین سفارش ها با حجم متفاوت و محصولات متنوع	*	*	*	*	*	*	*
C14	لجستیک هوشمند و سبز	*	*	*	*	*	*	*
C15	مدیریت زباله ها با استفاده از فناوری های هوشمند	*	*	*	*	*	*	*
C16	بسته بندی هوشمند و پایدار / دوست دار محیط زیست	*	*	*	*	*	*	*
C17	انعطاف پذیری از طریق استفاده از فناوری های هوشمند	*	*	*	*	*	*	*
C18	طراحی محصول سبز / طراحی محصول دوست دار محیط زیست	*	*	*	*	*	*	*
C19	تولید هوشمند سبز	*	*	*	*	*	*	*
C20	تصویر سبز	*	*	*	*	*	*	*
C21	ایمنی و بهداشت کار	*	*	*	*	*	*	*
C22	خدمات پس از فروش	*	*	*	*	*	*	*
C23	آگاهی مدیریت از فناوری های هوشمند	*	*	*	*	*	*	*
C24	کنترل آلودگی	*	*	*	*	*	*	*
C25	ممیزی های منظم محیط زیستی	*	*	*	*	*	*	*
C26	شفافیت زنجیره تأمین	*	*	*	*	*	*	*
C27	مدیریت انبارداری دیجیتال	*	*	*	*	*	*	*
C28	رایانش ابری	*	*	*	*	*	*	*
C29	چاپ سه بعدی و واقعیت افزوده	*	*	*	*	*	*	*

جدول ۳- تحلیل پرسش نامه دلفی فازی برای هر معیار

شماره	معیارها	WEIGHT			CRISP VALUE	RES/
		l	m	u		
C1	زیرساخت های فناوری اطلاعات	۰,۴۰	۰,۴۰	۰,۴۰	۰,۳۸	رد شده
C2	اتوماسیون	۰,۵۱	۰,۵۱	۰,۵۱	۰,۵۰	رد شده
C3	اینترنت اشیا	۰,۴۸	۰,۴۸	۰,۴۸	۰,۴۹	رد شده
C4	قیمت هر واحد محصول	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۹۲	تأیید شده
C5	کیفیت محصول	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۹۲	تأیید شده
C6	زمان تحویل	۰,۸۷	۰,۸۷	۰,۸۷	۰,۷۹	تأیید شده
C7	امنیت سایبری	۱,۰۰	۰,۴۳	۰,۴۳	۰,۴۸	رد شده
C8	توانایی تأمین منابع مالی	۱,۰۰	۰,۷۲	۰,۷۲	۰,۶۶	تأیید شده
C9	استفاده از فناوری های جدید برای بهبود محصولات و فرایندها	۱,۰۰	۰,۶۹	۰,۶۹	۰,۶۵	تأیید شده
C10	ارتباطات دیجیتال	۱,۰۰	۰,۵۵	۰,۵۵	۰,۵۲	رد شده
C11	تعهد به مسئولیت های اجتماعی / فعالیت های اجتماعی برای توسعه فناوری های هوشمند	۰,۷۵	۰,۴۵	۰,۴۵	۰,۴۰	رد شده
C12	اعتبار و شهرت تأمین کننده	۱,۰۰	۰,۷۴	۰,۷۴	۰,۶۶	تأیید شده
C13	توانایی تأمین سفارش ها با حجم متفاوت و محصولات متنوع	۱,۰۰	۰,۷۲	۰,۷۲	۰,۶۶	تأیید شده
C14	پرینت سه بعدی و واقعیت مجازی	۱,۰۰	۰,۳۴	۰,۳۴	۰,۴۵	رد شده
C15	لجستیک هوشمند و سبز	۱,۰۰	۰,۳۸	۰,۳۸	۰,۴۶	رد شده
C16	مدیریت زباله ها با استفاده از فناوری های هوشمند	۱,۰۰	۰,۵۱	۰,۵۱	۰,۵۰	رد شده
C17	بسته بندی هوشمند و پایدار / دوست دار محیط زیست	۱,۰۰	۰,۵۷	۰,۵۷	۰,۵۲	رد شده
C18	انعطاف پذیری از طریق استفاده از فناوری های هوشمند	۱,۰۰	۰,۵۵	۰,۵۵	۰,۵۲	رد شده
C19	طراحی محصول سبز / طراحی محصول دوست دار محیط زیست	۱,۰۰	۰,۶۰	۰,۶۰	۰,۵۳	رد شده
C20	تولید هوشمند سبز	۱,۰۰	۰,۵۷	۰,۵۷	۰,۶۱	تأیید شده
C21	تصویر سبز	۰,۷۵	۰,۳۵	۰,۳۵	۰,۳۷	رد شده
C22	ایمنی و بهداشت کار	۱,۰۰	۰,۵۳	۰,۵۳	۰,۵۹	تأیید شده
C23	خدمات پس از فروش	۱,۰۰	۰,۹۱	۰,۹۱	۰,۸۰	تأیید شده
C24	آگاهی مدیریت از فناوری های هوشمند	۰,۷۵	۰,۴۵	۰,۴۵	۰,۴۰	رد شده
C25	کنترل آلودگی	۰,۷۵	۰,۳۱	۰,۳۱	۰,۳۵	رد شده
C26	ممیزی های منظم محیط زیستی	۰,۷۵	۰,۲۸	۰,۲۸	۰,۳۴	رد شده
C27	شفافیت زنجیره تأمین	۱,۰۰	۰,۶۱	۰,۶۱	۰,۶۲	تأیید شده
C28	مدیریت انبارداری دیجیتال	۱,۰۰	۰,۵۶	۰,۵۶	۰,۶۰	تأیید شده
C29	رایانش ابری	۱,۰۰	۰,۴۸	۰,۴۸	۰,۴۹	رد شده

جدول ۴- مقیاس کلامی فازی

معیار کلامی	عدد فازی مثلثی		
	L	M	U
اهمیت مطلق	۸/۰	۹/۰	۹/۰
اهمیت خیلی زیاد	۷/۰	۸/۰	۹/۰
اهمیت زیاد	۶/۰	۷/۰	۸/۰
اهمیت کمی بیشتر	۵/۰	۶/۰	۷/۰
اهمیت مساوی	۴/۵	۵/۰	۵/۵
اهمیت کمی کمتر	۳/۰	۴/۰	۵/۰
اهمیت کم	۲/۰	۳/۰	۴/۰
اهمیت خیلی کم	۱/۰	۲/۰	۳/۰
بدون اهمیت	۱/۰	۱/۰	۲/۰

می‌شوند. به‌ویژه، «مدیریت انبارداری دیجیتال» و «شفافیت زنجیره تأمین» به‌عنوان معیارهای نوظهور شناسایی شدند. این امر نشان‌دهنده تأثیر مستقیم روند دیجیتال‌سازی بر زنجیره تأمین است.

نتیجه‌گیری:

این پژوهش چارچوبی برای شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در صنعت تاپیر ایران ارائه داد. نتایج حاکی از آن است که معیارهای گذشته همچنان پررنگ هستند، اما معیارهای فناوری محور نیز در حال اهمیت یافتن هستند.

نوآوری مقاله در این است که برای نخستین بار، انتخاب تأمین‌کننده در صنعت منسوجات استخوان‌بندی تاپیر ایران با رویکرد صنعت ۴.۰ و با بهره‌گیری از دو روش فازی (دلفی و فوکام) تحلیل شد. این مدل می‌تواند راهنمایی کاربردی برای مدیران کارخانه تاپیرکورد و صنایع مشابه باشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، از ترکیب این مدل با روش‌های تحلیل حساسیت و تصمیم‌گیری گروهی نیز استفاده شود.

یافته‌ها (مطابق با جدول ۵) نشان می‌دهد که در صنعت تاپیرکورد ایران، اگرچه معیارهای گذشته همچون قیمت و کیفیت هنوز بیشترین اهمیت را دارند، اما معیارهای مرتبط با فناوری‌های نوین نیز به‌تدریج در تصمیم‌گیری‌ها اثرگذار

جدول ۵- رتبه‌بندی نهایی معیارها

شماره	معیارها	میانگین مقادیر فازی			وزن نرمال			CENTROID
		L	M	U	WL	WM	WU	
C5	کیفیت محصول	۷۱/۷۰۶۶	۵۶/۴۵۴۱	۴۱/۴۷۱۷	۰/۲۳۵۹۹	۰/۲۳۵۴	۰/۲۱۴۷	۰/۲۳۶۶
C4	قیمت هر واحد محصول	۶۷/۱۴۹۷	۵۳/۱۶۲۲	۳۸/۶۱۲۹	۰/۲۴۲۰	۰/۲۲۱۷	۰/۲۰۱۰	۰/۲۲۱۶
C6	زمان تحویل	۳۸/۰۱۷۸	۲۶/۳۵۳۶	۱۶/۷۸۵۳	۰/۱۰۵۲	۰/۱۰۹۹	۰/۱۱۳۸	۰/۱۰۹۶
C26	خدمات پس از فروش	۲۶/۲۹۴۸	۱۸/۴۳۰۸	۱۱/۷۹۶۵	۰/۰۷۳۹	۰/۰۷۶۸	۰/۰۷۸۷	۰/۰۷۶۵
C9	توانایی تأمین منابع مالی	۲۴/۵۰۲۷	۱۷/۲۸۶۴	۱۱/۲۶۶۴	۰/۰۷۰۶	۰/۰۷۲۱	۰/۰۷۳۴	۰/۰۷۲۰
C14	توانایی تأمین سفارشات با حجم متفاوت و محصولات متنوع	۲۵/۵۷۹۳	۱۶/۳۴۴۱	۸/۹۹۸۴	۰/۰۵۶۴	۰/۰۶۸۱	۰/۰۷۶۶	۰/۰۶۷۰
C30	شفافیت زنجیره تأمین	۱۹/۵۲۰۲	۱۲/۹۱۷۲	۷/۵۰۷۶	۰/۰۴۷۰	۰/۰۵۳۹	۰/۰۵۸۴	۰/۰۵۳۱
C13	اعتبار و شهرت تأمین‌کننده	۱۷/۸۵۷۷	۱۱/۷۶۲۵	۷/۲۸۸۷	۰/۰۴۵۷	۰/۰۴۹۰	۰/۰۵۳۵	۰/۰۴۹۴
C31	مدیریت انبارداری دیجیتال	۱۵/۰۹۴۳	۹/۴۶۰۷	۵/۴۰۶۸	۰/۰۳۳۹	۰/۰۳۹۴	۰/۰۴۵۲	۰/۰۳۹۵
C23	تولید هوشمند سبز	۱۲/۳۲۴۴	۷/۳۶۰۸	۴/۱۶۱۴	۰/۰۲۶۱	۰/۰۳۰۷	۰/۰۳۶۹	۰/۰۳۱۲
C10	استفاده از فناوری‌های جدید برای بهبود محصولات و فرآیندها	۱۱/۸۰۰۵	۶/۸۸۲۵	۳/۶۱۳۵	۰/۰۲۲۶	۰/۰۲۸۷	۰/۰۳۵۳	۰/۰۲۸۹
C25	ایمنی و بهداشت کار	۴/۱۷۵۰	۳/۴۱۶۷	۲/۶۷۵۰	۰/۰۱۶۸	۰/۰۱۴۲	۰/۰۱۲۵	۰/۰۱۴۵

مراجع

- [1] CHIA-NAN WANG, THI-BE-OANH-CAO, THANH-TUAN DANG, AND NGOC-AI-THY NGUYEN. (2021). Third-party logistics provider selection in the Industry 4.0 era. 3392892
- [2] Fallahpour, A., et al. (2021). An integrated approach for a sustainable supplier selection based on Industry 4.0
- [3] Xie, Z., et al. (2022). A MCDM framework for sustainable supplier selection in the circular economy
- [4] Resende, C. H. L., et al. (2023). Decision Models for Supplier Selection in Industry 4.0 Era: A Systematic Review
- [5] Hosseini Dolatabad.A, Heidary Dahooie. J, Antucheviciene. A, Azari. M, Razavi Hajiaghah. S.H. (2022) Supplier selection in the industry 4.0 era by using a fuzzy cognitive map and hesitant fuzzy linguistic VIKOR methodology
- [6] Razzaq, A., et al. (2023). Efficient picture fuzzy soft CRITIC-CoCoSo framework.
- [7] Kaya, S. K., et al. (2022). An integrated interval type-2 fuzzy AHP and COPRAS-G.
- [8] Byatzade. S., Amiri. M (2024) Identifying and Evaluating Supplier Selection Criteria in Iran's Steel Industry According to Industry 4.0 Technologies