



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه‌ی اصلی وب سایت مجله:

www.jqe.scu.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۴۲۷۱

شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸



دانشگاه شاهرود
فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

ارائه الگویی مبتنی بر ابعاد اقتصاد مدور، تولید پاک و انقلاب صنعتی نسل چهارم برای بهبود بهره‌وری پایدار صنایع تولیدی

عبدالکریم حسین‌پور،*  احمد قربان‌پور**

* استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران (نویسنده‌ی مسئول).

ایمیل: k.hosseinpoor@pgu.ac.ir

 ID : 0000-0002-8810-2129

آدرس پستی: ایران، بوشهر، دانشگاه خلیج فارس، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، گروه اقتصاد.

** استادیار مدیریت صنعتی، گروه مدیریت، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

ایمیل: Ghorbanpur@pgu.ac.ir

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندی JEL	واژگان کلیدی
تاریخ دریافت: ۱۲ آبان ۱۴۰۰	Q01, L52, K23	اقتصاد دایره‌ای، صنایع تولیدی، انقلاب
تاریخ بازنگری: ۲۲ بهمن ۱۴۰۰	C83, Q56	صنعتی نسل ۴، عملکرد پایدار.
تاریخ پذیرش: ۲۳ بهمن ۱۴۰۰		

قدردانی: از تمامی افراد و مؤسساتی که در انجام این تحقیق مؤلف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.

تضاد منافع: نویسنده مقاله اعلام می‌کند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

ارجاع به مقاله:

حسین پور، عبدالکریم و قربان پور، احمد. (۱۴۰۲). ارائه الگویی مبتنی بر ابعاد اقتصاد مدور، تولید پاک و انقلاب صنعتی نسل چهارم برای بهبود بهره‌وری پایدار صنایع تولیدی. فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)، ۲۰(۲)، ۱۶۵-۱۸۵.



[10.22055/JQE.2022.39085.2433](https://doi.org/10.22055/JQE.2022.39085.2433)



© 2023 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

چکیده گسترده

معرفی:

در عصر جهانی شدن، آگاهی در مورد مسائل پایداری در بین سازمان‌ها به سرعت در حال افزایش است که نیاز بیشتری را جهت اجرای اقدام‌های پایدار در زنجیره‌های تامین برای کاهش مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ایجاد می‌کند. پایداری توسط کمیسیون جهانی محیط‌زیست به عنوان توسعه‌ای که نیازهای نسل حاضر را با آگاهی از کمبود منابع طبیعی برآورده سازد، تعریف می‌گردد. در طول زمان، میزان اهمیت نسبی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای پایداری متفاوت بوده است. مدیریت همه جنبه‌های پایداری در یک سازمان بدلیل نیاز به تجدید ساختار کلی آن با تمرکز بر اتخاذ فن‌آوری‌های صنایع نسل چهارم، تولید پاک و اقدام‌ای اقتصاد دایره‌ای امری چالش برانگیز شده است. برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییر پارادایم به سمت پایدار، مفهوم اقتصاد مدور در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است و به طور فزاینده‌ای به عنوان یک رویکرد نوین برای ایجاد کسب و کار پایدار مطرح شده است. اقتصاد مدور مدلی است که تولید زباله و انتشار آن را کاهش می‌دهد. دستیابی به منافع اقتصادی، حداقل رساندن تأثیرات زیست‌محیطی و افزایش کارایی مصرف منابع از اهداف اصلی اقتصاد دایره‌ای می‌باشد. این مفهوم به عنوان الگوی صنعتی جدید و به عنوان راه حلی برای کاهش اثرات منفی ناشی از اقتصاد خطی شده است. این نوع سیستم اقتصادی فرصت خوبی برای کاهش

استفاده از مواد اولیه، محافظت از منابع مواد و نیز کاهش اثر کربن می‌باشد. هدف اصلی آن، تمیز دادن رشد اقتصادی از محدودیت‌های منابع طبیعی و تأثیرات اجتماعی است. تولید پاک یکی از مفاهیم نوینی است که چندین استراتژی طراحی زیست‌محیطی را ادغام می‌کند و می‌تواند به عنوان یک عامل بالقوه در اقتصاد مدور در نظر گرفته شود. تولید پاک بر یکپارچه‌سازی روابط بین محیط و مدیریت تاکید دارد. در عصر دیجیتال شدن صنعتی، ارتباط بین صنایع نسل چهارم و اقتصاد مدور، امکان کشف راه‌های مختلف را فراهم کرده است که از طریق آن‌ها می‌توان به اهداف پایداری زیست‌محیطی دست یافت. در این تعامل دیجیتال شدن صنایع به طور فزاینده‌ای نقش تسهیل‌گر را در تولید پاک بازی می‌کند. این انقلاب نقش مهمی را در پایداری کسب و کارها بازی می‌کند. این فناوری‌ها می‌توانند با جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در زمان واقعی از سیستم تولید هوشمند، برنامه‌های کارآمد در تخصیص منابع و هماهنگی با تامین‌کننده در تولید پایدار را امکان‌پذیر نمایند. عطف به مطالب فوق، صنایع باید تلاش‌های خود را برای دستیابی به اهداف پایداری و اتخاذ رویکردهای بدیع در طول اقدام افزایش دهند. لذا، سوال اصلی پژوهش این است: عوامل اقتصاد مدور، تولید پاک و انقلاب صنعتی نسل چهارم مؤثر در ارزیابی عملکرد پایدار در صنایع غذایی و بهبود بهره‌وری آن کدامند؟ و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها چقدر می‌باشد؟ پژوهش حاضر از جهت تلفیق و توجه همزمان به مولفه‌های اقتصاد مدور، تولید پاک و انقلاب صنعتی نسل چهارم در عصر دیجیتال شدن صنایع جهت ارزیابی عملکرد آن‌ها دارای نوآوری است.

متدولوژی:

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش و ماهیت، توصیفی-پیمایشی است. قلمرو مکانی پژوهش، صنایع تولیدی فعال در بخش مواد غذایی استان بوشهر است. در ابتدا با روش کتابخانه‌ای و براساس مطالعه‌ی و تحلیل محتوای مبانی نظری و تجربی پژوهش، ابعاد و شاخص‌ها شناسایی گردیدند

جامعه‌آماری این تحقیق را خبرگان و متخصصان صنعتی و دانشگاهی که به لحاظ تجربی و تئوریک با موضوع آشنا بودند، تشکیل دادند. با روش غیرتصادفی هدفمند از نوع قضاوتی تعداد ۸ نفر از آن‌ها به عنوان اعضای نمونه انتخاب شدند. در این بخش، ملاک

انتخاب خبرگان، آشنایی تئوریک و تخصص‌شان در حوزه‌های محیط‌گرایی، مدیریت پایدار، انقلاب صنعتی نسل ۴^م و اقتصاد مدور بوده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته است. روایی این پرسشنامه با رویکرد تحلیل محتوای صوری و پایایی آن نیز بار روش آلفای کرونباخ با مقدار ۰٫۷۰۵ تأیید گردید. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویکرد تحلیل نسبت ارزیابی وزندهی تدریجی یا سوارا در محیط فازی استفاده گردید. این رویکرد یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت وزندهی به شاخص‌ها است. مشخصه اصلی این روش نسبت به سایر روش‌های مشابه، توان آن در ارزیابی دقت نظر خبرگان درباره شاخص‌های وزن داده شده در طی فرآیند روش، سهولت پیاده‌سازی و عدم نیاز به حجم مقایسات بالا می‌باشد. علاوه بر آن، در این روش خبرگان می‌توانند با یکدیگر مشورت نمایند که این امر نتایج را نسب به سایر روش‌ها دقیق‌تر می‌نماید.

یافته‌ها:

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویکرد تحلیل نسبت ارزیابی وزندهی تدریجی یا سوارا در محیط فازی استفاده گردید. پس از شناسایی شاخص‌ها، پرسشنامه طراحی و به صورت غیرحضوری در اختیار خبرگان جهت دریافت نظرها قرار داده شد.

	خبره اول			خبره دوم			خبره سوم		
	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا	پایین	متوسط	بالا
تولید پاک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
اقتصاد مدور	۰٫۶۷	۱	۱٫۵	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷
صنایع ۴٫۰	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷	۰٫۲۹	۰٫۳۳	۰٫۴
	خبره چهارم			خبره پنجم			خبره ششم		
تولید پاک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
اقتصاد مدور	۰٫۶۷	۱	۱٫۵	۰٫۲۹	۰٫۳۳	۰٫۴	۱	۱	۱
صنایع ۴٫۰	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷	۱	۱	۱	۰٫۲۹	۰٫۳۳	۰٫۴
	خبره هفتم			خبره هشتم					
تولید پاک	۱	۱	۱	۱	۱	۱			
اقتصاد مدور	۰٫۶۷	۱	۱٫۵	۰٫۲۹	۰٫۳۳	۰٫۴			
صنایع ۴٫۰	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷	۰٫۴	۰٫۵	۰٫۶۷			

وزن نهایی ابعاد و شاخص‌های عملکرد پایدار صنایع محاسبه گردید.

ابعاد	وزن نهایی	شاخص	وزن نهایی
صنایع ۴٫۰	۰٫۲۳	اینترنت اشیاء	۰٫۱۴
		تکنولوژی داده‌های بزرگ	۰٫۰۵۸
		کارخانه هوشمند و تولید ابری	۰٫۰۲۳
		تکنولوژی پرینت ۳ بعدی	۰٫۰۹۹
		سیستم روباتیک	۰٫۰۳۵
تولید پاک	۰٫۳۹	حمایت مدیریت عالی	۰٫۱۶۸
		مدیریت مصرف انرژی و منابع	۰٫۱۱۷
		طراحی و بسته‌بندی سبز	۰٫۰۴۷
		خرید سبز	۰٫۰۷۴
اقتصاد مدور	۰٫۳	سرمایه‌گذاری	۰٫۰۳۳
		باز یافت ضایعات	۰٫۱۳۸
		استفاده مجدد از مواد دست دوم	۰٫۰۸۱
		فروش مواد قابل بازیافت	۰٫۰۵۱

نتیجه:

نتایج پژوهش نشان داد تولید پاک و اقتصاد مدور به ترتیب بالاترین اهمیت نسبی را بهبود عملکرد پایدار صنایع تولیدی دارند. گوپتا و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ی خود بیان داشتند اقتصاد مدور و تولید پاک برجسته‌ترین نقش را در عملکرد پایدار سازمان‌ها دارند که با نتایج این تحقیق همراستا می‌باشد. همچنین، در بین شاخص‌ها؛ حمایت مدیریت عالی، بازیافت ضایعات، مدیریت مصرف انرژی و منابع و پرینت ۳ بعدی بالاترین وزن را دارند. لذا به این عوامل باید بیشتر توجه گردد. اما به این نکته باید توجه داشت که پیاده‌سازی هر یک از شاخص‌ها، به احتمال زیاد موانع و تضادهای بسیاری دارد؛ بنابراین، پژوهشگران می‌توانند در مطالعات بعدی خود این مشکلات را نیز واکاوی نمایند.

این می‌تواند در نتیجه عدم دسترسی به کانال‌های انتقال و یادگیری فناوری (شامل تقلید به واسطه مشاهده صنایع نسل چهارم، واردات تجهیزات و دانش فنی، ارتباطات علمی و فناورانه با کشورهای پیشرو) باشد از این رو پیشنهاد می‌شود تا ضمن بررسی مهم‌ترین تحولات، زیرساخت‌ها و پیش‌نیازهای مورد نیاز برای صنایع کشور جهت پیاده‌سازی تحولات انقلاب صنعتی چهارم تقویت شود. یکی از محدودیت‌های این پژوهش می‌تواند در

جمع‌آوری داده‌ها با پرسشنامه محقق‌ساخته در قالب ابعاد و مفاهیم نوین براساس نظرات خبرگان عنوان گردد. مفروضه اساسی این روش، برابری خبرگان از لحاظ دانش است. از آنجائیکه به طور ناخودآگاه بین خبرگان از حیث آشنایی با مفاهیم این ابعاد یک شکاف دانشی وجود دارد که این می‌تواند تورش نتیجه را به همراه داشته باشد. لذا، امید است که این محدودیت در تحقیقات دیگر با اتخاذ تدابیر لازم مرتفع گردد.

Reference

- Alam, G. M., Forhad, A. R., & Ismail, I. A. (2020). Can education as an 'International Commodity' be the backbone or cane of a nation in the era of fourth industrial revolution?-A Comparative study. *Technological Forecasting and Social Change*, 159, 120184.
- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local economy*, 30(3), 305-315.
- Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., Dhamija, P., & Kayikci, Y. (2020). Big data analytics as an operational excellence approach to enhance sustainable supply chain performance. *Resources, conservation and recycling*, 153, 104559.
- Barros, M. V., Salvador, R., do Prado, G. F., de Francisco, A. C., & Piekarski, C. M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100006.
- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of industrial and production engineering*, 33(5), 308-320.
- Boulding, K. E. (1966). The economics of knowledge and the knowledge of economics. *The American Economic Review*, 56(1/2), 1-13.
- Ching, N. T., Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Maroufkhani, P., & Asadi, S. (2022). Industry 4.0 applications for sustainable manufacturing: A systematic literature review and a roadmap to sustainable development. *Journal of cleaner production*, 334, 130133.
- Coelho, L. M. G., & Lange, L. C. (2018). Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil. *Resources, conservation and recycling*, 128, 438-450.
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Suárez-Perales, I., & Leyva-de la Hiz, D. I. (2019). Is it possible to change from a linear to a circular

- economy? An overview of opportunities and barriers for European small and medium-sized enterprise companies. *International journal of environmental research and public health*, 16(5), 851.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.
- Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of cleaner production*, 292, 126002.
- Gupta, H., & Barua, M. K. (2017). Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS. *Journal of cleaner production*, 152, 242-258.
- Gupta, H., Kumar, A., & Wasan, P. (2021). Industry 4.0, cleaner production and circular economy: An integrative framework for evaluating ethical and sustainable business performance of manufacturing organizations. *Journal of cleaner production*, 295, 126253.
- Hart, J., Adams, K., Giesekam, J., Tingley, D. D., & Pomponi, F. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: The case of the built environment. *Procedia Cirp*, 80, 619-624.
- Hosseinpour, A., ghorbanpour, a., & Shabandarzadeh, H. (2023). Evaluating the Efficiency of Circular Economies in Persian Gulf Countries in Terms of Municipal Solid Waste Management. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, -. doi:10.22055/jqe.2023.42312.2523
- Jovita, O., Chibuzor, A., & Onyemachi, U. (2019). Green management and organizational effectiveness. *Strategic Journal of Business and Social Science*, 2(2), 1-22.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process safety and environmental protection*, 117, 408-425.
- Kazancoglu, Y., Kazancoglu, I., & Sagnak, M. (2018). A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of cleaner production*, 195, 1282-1299.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of business economics and management*, 11(2), 243-258.

- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- Masi, A., Balossi Restelli, F., Sabato, D., Vignola, C., & Sadori, L. (2018). Timber exploitation during the 5th–3rd millennia BCE at Arslantepe (Malatya, Turkey): environmental constraints and cultural choices. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10, 465-483.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2013). *The upcycle: Beyond sustainability--designing for abundance*: Macmillan.
- Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, 178, 703-722.
- Moktadir, M. A., Rahman, T., Rahman, M. H., Ali, S. M., & Paul, S. K. (2018). Drivers to sustainable manufacturing practices and circular economy: A perspective of leather industries in Bangladesh. *Journal of cleaner production*, 174, 1366-1380.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of business ethics*, 140, 369-380.
- Petrillo, A., De Felice, F., Cioffi, R., & Zomparelli, F. (2018). Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities. *Digital transformation in smart manufacturing*, 1, 1-20.
- Rajput, S., & Singh, S. P. (2018). Identifying Industry 4.0 IoT enablers by integrated PCA-ISM-DEMATEL approach. *Management Decision*, 57(8), 1784-1817.
- Rincón-Moreno, J., Ormazábal, M., Álvarez, M., & Jaca, C. (2021). Advancing circular economy performance indicators and their application in Spanish companies. *Journal of cleaner production*, 279, 123605.
- Salmenperä, H., Pitkänen, K., Kautto, P., & Saikku, L. (2021). Critical factors for enhancing the circular economy in waste management. *Journal of cleaner production*, 280, 124339.
- Seman, N. A. A., Govindan, K., Mardani, A., Zakuan, N., Saman, M. Z. M., Hooker, R. E., & Ozkul, S. (2019). The mediating effect of green innovation on the relationship between green supply chain

- management and environmental performance. *Journal of cleaner production*, 229, 115-127.
- Toxopeus, M. E., De Koeijer, B., & Meij, A. (2015). Cradle to cradle: effective vision vs. efficient practice? *Procedia Cirp*, 29, 384-389.
- Tseng, M.-L., Tan, R. R., Chiu, A. S., Chien, C.-F., & Kuo, T. C. (2018). Circular economy meets industry 4.0: can big data drive industrial symbiosis? *Resources, conservation and recycling*, 131, 146-147.
- Welford, R., & Gouldson, A. (1993). *Environmental management & business strategy*: Pitman Publishing Limited.
- Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International journal of production research*, 56(8), 2941-2962.
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International journal of financial research*, 9(2), 90-95.
- Yeh, W.-C., & Chuang, M.-C. (2011). Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems. *Expert Systems with applications*, 38(4), 4244-4253.
- zaroki, s., yousefi barfurushi, a., & Fathollahzadeh, A. (2023). The Comprehensive Analysis of the Impact of Globalization on Environmental Pollution in Iran with Emphasizing on Triple Dimensions and Dual Components. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 19(4), 1-41.
doi:10.22055/jqe.2021.33177.2239.