

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

بررسی رابطه توسعه مالی و کاربران اینترنت بر صادرات استان¬های کشور ایران با رویکرد الگوریتم یادگیری ماشینی

سید جلال طباطبائی *

* استادیار مدیریت مالی، گروه اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، ایران.
ایمیل: tabatabaei@pnu.ac.ir

0000-0003-2574-6522
آدرس پستی: ایران، یزد، یزد، قاسم‌آباد، خامنه‌ای ۱۲، ۸۹۱۶۱۷۶۳۴٤

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندیJEL	واژگان کلیدی
تاریخ دریافت: ۶ مرداد ۱۴۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۲ آبان ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۱	C33,011,031	توسعه مالی، ضریب نفوذ اینترنت، یادگیری ماشینی، فرآیند گاوسی

قدردانی: از داوران گرامی که با نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود باعث بهبود این مقاله شده‌اند قدردانی می‌گردد
تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده‌ها هیچ گونه حمایت مالی برای تحقیق،تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

ارجاع به مقاله:
طباطبائی، سیدجلال.(۱۴۰۴). بررسی رابطه توسعه مالی و کاربران اینترنت بر صادرات استان‌های کشور ایران با رویکرد الگوریتم یادگیری ماشینی. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۲۱۴-۱۷۴.

10.22055/jqe.2023.41484.2504

© 2025 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:

پژوهش حاضر به بررسی اثر توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت بر ارزش صادرات ۲۹ استان کشور ایران از سال ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹ با استفاده از روش تخمین خطای استاندارد اصلاح‌شده داده‌های تابلویی و مدل یادگیری ماشینی رگرسیون فرآیند گاوسی پرداخته است. ازآنجاکه ضریب نفوذ اینترنت در بین سطوح مختلف استانی متفاوت است، کاربران اینترنتی اثرات متفاوتی بر رشد صادراتی در بین استان‌ها خواهند داشت. از سوی دیگر توسعه بخش مالی نیز به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در تجارت خارجی و رشد صادرات موردبررسی و مداقه قرارگرفته است. در مطالعات قبلی نشان داده شد که از سه جنبه اهمیت بخش مالی را در ارتقای صادرات می‌توان تأیید کرد. اول آن‌که اثر مثبت سطح بخش مالی و تراز تجارت خارجی مؤید معناداری توسعه مالی در رشد و توسعه اقتصادی است. دوم آن‌که هرچه خدمات مالی به‌عنوان بخشی از فنّاوری تولید، توسعه بیشتری داشته باشد به ارتقای تجارت خارجی کمک می‌کند. سوم آن‌که توسعه بخش مالی می‌تواند سیالیت و افزایش سطح جریان تأمین‌مالی خارجی موردنیاز صادرکنندگان را فراهم کند. بعضی از مطالعات دیگر هیچ‌گونه اثری از رابطه بخش مالی و صادرات تجاری به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه نیافته¬اند علی‌رغم توجه عمده به رابطه استفاده از اینترنت و توسعه مالی و صادرات، همچنان بعضی از شکاف‌ها در مطالعات گذشته وجود دارد. برای پوشش این فاصله، هدف پژوهش حاضر پاسخ به این سؤال است که ضریب نفوذ اینترنت و توسعه مالی تا چه میزان بر رشد صادرات در استان‌های کشور ایران اثرگذار است. با توجه به هدف مذکور، پژوهش حاضر سه سهم اساسی در ادبیات موجود راجع به رابطه اینترنت، توسعه مالی و صادرات دارد. اول آن‌که

پژوهش حاضر اثرات کاربران اینترنتی و توسعه مالی بر ارتقای صادرات کشور را در سطح استانی موردبررسی قرار داده، دوم آن‌که نشان داده‌شده این ارتباط چگونه در بین است آن‌ها با سطوح توسعه‌یافتگی متفاوت تغییر پیدا می‌کند و سوم آن‌که از مدل‌های یادگیری ماشینی جهت پیش‌بینی اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر رشد صادرات استفاده‌شده است.

متدولوژی:

مراحل تخمین ارزش صادرات طبق الگوریتم ماشین یادگیری پیشنهادشده شامل انتخاب مدل ورودی داده‌ها، پیش‌پردازش داده‌ها، طبقه‌بندی داده‌ها و الگوریتم یادگیری ماشینی است. ابتدا داده‌ها برای سه حالت نمونه جمع‌آوری‌شده است. مدل اول بیانگر نمونه کل استان‌ها است که در الگوریتم برای ارزیابی اثرات استفاده از اینترنت و توسعه مالی بر ارزش صادرات استفاده‌شده و بهترین مدل برای پیش‌بینی اثر توسعه مالی و استفاده اینترنت معین می‌شود. در مرحله دوم با حذف داده‌های پرت و داده‌ها نرمال شده و در مرحله سوم داده‌ها بر اساس شیوه اعتبارسنجی متقابل به ده دسته تقسیم‌شده و سپس با استفاده از الگوریتم یادگیری ماشینی برای تقویت مدل رگرسیونی معتبر که قابلیت پیش‌بینی دقیق ارزش صادرات را بر اساس توسعه مالی و استفاده از اینترنت داشته باشد به کار گرفته می‌شود. متغیر وابسته ارزش صادراتی کشور برابر است با کلیه ارزش صادرات کالاها به‌جز نفت خام برای ۲۹ استان کشور است؛ که مقادیر آن از سالنامه آماری هر استان به‌دست‌آمده است. متغیرهای مستقل دو متغیر توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده رشد صادرات در پژوهش حاضر استفاده‌شده است. تسهیلات اعطایی بانک‌ها به‌عنوان نسبتی از تولید ناخالص داخلی برای اندازه‌گیری توسعه مالی استفاده‌شده است.

یافته‌ها:

مهم‌ترین نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها را در چهار بخش می‌توان تبیین کرد. اول آن‌که به‌کارگیری اینترنت سهمی مثبت در ارزش صادراتی کشور در همه استان‌ها دارد. ازاین‌رو فرضیه اول مبنی بر اثرگذاری متغیرهای توسعه مالی و ضریب نفوذ اینترنت بر رشد صادرات

استان‌های کشور ایران تأیید می¬شود. دوم آن‌که به‌کارگیری اینترنت در استان‌های توسعه‌یافته تأثیر بیشتری بر رشد صادرات داشته، منجر به کاهش هزینه‌های زمانی و مبادلاتی برای تکمیل فرآیند تجاری می‌شود. در استان‌های کمتر توسعه‌یافته به‌کارگیری اینترنت سهم معنی¬داری در رشد صادرات ندارد. ازاین‌رو می‌توان گفت که ضریب نفوذ اینترنت بر ارزش صادرات به سطح توسعه‌یافتگی استان‌ها بستگی دارد و فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تفاوت اثرگذاری ضریب نفوذ اینترنت در استان‌های مختلف کشور تأیید می‌شود. سوم آن‌که توسعه مالی سهم بسزا واصلی در رشد صادرات در استان‌ها دارد. چهارم آن‌که مدل یادگیری ماشینی نشان داد، توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و اینترنت مهم‌ترین عوامل در پیش‌بینی رشد صادرات در استان‌های ایران است.

نتیجه:

طبق نتایج حاصل از داده‌ها چند راهکار و سیاست کاربردی برای تحرک رشد صادرات در استان‌های کشور پیشنهاد می‌شود. اول آن‌که اگرچه دولت‌ها سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی در رشد زیرساخت‌ها از سال ۱۳۸۵ برای بهبود و گسترش سطح فنّاوری و اینترنت انجام داده‌اند؛ اما استفاده از اینترنت در بعضی از استان‌ها همچنان ناکافی است. همچنین سیاست‌گذاران باید تقویت منابع زیرساختی و سیاست‌های پشتیبانی بخش اینترنت را برای رشد صادرات به‌کارگیرند. سیاست‌گذاران با برقراری کانال‌های ارتباطی بین صادرکنندگان و واردکنندگان و فراهم نمودن آموزش¬ها برای آن‌که چگونه از این کانال‌ها برای تسهیل دسترسی به بازارهای بین‌المللی استفاده کند، نقش مهمی را ایفا کنند. دوم آن‌که سیاست‌گذاران باید توجه بیشتری به زبان تجارت برای اشخاص و شرکت‌ها قائل شوند. سوم آن‌که سیاست‌گذاران باید با ایجاد محیطی با فرصت¬های ثروت سازی بیشتر در استان‌های کمتر توسعه‌یافته تلاش بیشتری در جهت استواری فرصت‌های رشد و درنتیجه تحرک رشد صادرات انجام دهند. به‌عبارت‌دیگر توسعه مالی در کشور نیازمند بهبود مداوم و به‌کارگیری شیوه‌های جدید است. ازاین‌رو سیاستمداران باید در جهت بهبود انعطاف و تشریک‌مساعی بین بخش مالی و صادرکنندگان تلاش کنند.

Reference

Abor, J., & Hinson, R. (2005). Internationalizing SME nontraditional exporters and their internet use idiosyncrasies. *Perspectives on Global Development and Technology*, *4*(2), 229–244.

Alvarez, R., & López, R. A. (2005). Exporting and performance: Evidence from Chilean plants. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique, 38*(4), 1384–1400.

Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, *14*(1), 33–46.

Amiti, M., & Weinstein, D. (n.d.). Exports and financial shocks: New evidence from Japan.

Anderson, J. E., & Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review*, *93*(1), 170–192.

Asgarpour, S., Mojahedi, M. M., & Bagheri Pormehr, S. (2025). The impact of e-commerce development index on the service sector employment market in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, *22*(1), 118–151. https://doi.org/10.22055/jqe.2022.39893.2467 (in Persian)

Baltagi, B. H., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2003). A generalized design for bilateral trade flow models. *Economics Letters*, *80*(3), 391–397.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, *17*(1), 99–120.

Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review*, *89*(3), 634–647.

Beck, T. (2002). Financial development and international trade: Is there a link? *Journal of International Economics*, *57*(1), 107–131.

Bellone, F., Musso, P., Nesta, L., & Schiavo, S. (2011). Impact of financial constraints on French firms' export performance. *Economie & Statistique.*

Bianchi, C., & Mathews, S. (2016). Internet marketing and export market growth in Chile. *Journal of Business Research, 69*(2), 426–434.

Bridges, S., & Guariglia, A. (2008). Financial constraints, global engagement, and firm survival in the United Kingdom: Evidence from micro data. *Scottish Journal of Political Economy, 55*(4), 444–464.

Chaney, T. (2005). Liquidity constrained exporters (Working paper). Chicago: University of Chicago.

Chen, T., Luo, W., & Xiang, X. (2022). Financial constraints, exchange rate changes and export price: Evidence from Chinese exporters. *Finance Research Letters, 48,* 102823.

Clarke, G. R., & Wallsten, S. J. (2006). Has the internet increased trade? Developed and developing country evidence. *Economic Inquiry, 44*(3), 465–484.

Demirkan, H., Goul, M., Kauffman, R. J., & Weber, D. M. (2009). Does distance matter? The influence of ICT on bilateral trade flows. *Proceedings of the Second Annual SIG GlobDev Workshop.*

Dholakia, R. R., & Kshetri, N. (2004). Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs. *Small Business Economics, 23*(4), 311–322.

Duan, Y., Goodell, J. W., Li, H., & Li, X. (2022). Assessing machine learning for forecasting economic risk: Evidence from an expanded Chinese financial information set. *Finance Research Letters, 46,* 102273.

Fan, J., Tang, L., Zhu, W., & Zou, B. (2018). The Alibaba effect: Spatial consumption inequality and the welfare gains from e-commerce. *Journal of International Economics, 114,* 203–220.

Farboodi, M., & Veldkamp, L. (2021). A growth model of the data economy. *NBER Working Paper* (w28427).

Fernandes, A. M., Mattoo, A., Nguyen, H., & Schiffbauer, M. (2019). The internet and Chinese exports in the pre-Alibaba era. *Journal of Development Economics, 138,* 57–76.

Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade.* MIT Press.

Ganguly, S., & Acharyya, R. (2021). Deficit versus balanced budget financing of ICT infrastructure and export quality. *Journal of Asian Economics, 77,* 101401.

Goldfarb, A., & Trefler, D. (2018). AI and international trade.

Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature, 57*(1), 3–43.

Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development.*

Hinson, R. E., & Adjasi, C. K. (2009). The internet and export: Some cross-country evidence from selected African countries. *Journal of Internet Commerce, 8*(3–4), 309–324.

Hoffman, D. L., & Novak, T. P. (2018). Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach. *Journal of Consumer Research, 44*(6), 1178–1204.

Kletzer, K., & Bardhan, P. (1987). Credit markets and patterns of international trade. *Journal of Development Economics, 27*(1–2), 57–70.

Lendle, A., Olarreaga, M., Schropp, S., & Vézina, P. L. (2016). There goes gravity: eBay and the death of distance. *The Economic Journal, 126*(591), 406–441.

Leviäkangas, P. (2016). Digitalisation of Finland's transport sector. *Technology in Society, 47*, 1–15.

Leylian, N., Ebrahimi, M., Zare, H., & Haghighat, A. (2023). Assessing the short run and long run effects of foreign direct investment, human capital and financial development on the economic growth of different income groups in developing countries (application of the panel cointegration approach). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 20*(3), 35–77. https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36604.2339 (in Persian)

Lin, F. (2015). Estimating the effect of the Internet on international trade. *The Journal of International Trade & Economic Development, 24*(3), 409–428.

Manova, K., Wei, S.-J., & Zhang, Z. (2015). Firm exports and multinational activity under credit constraints. *Review of Economics and Statistics, 97*(3), 574–588.

McCallum, J. (1995). National borders matter: Canada–US regional trade patterns. *The American Economic Review, 85*(3), 615–623.

Millard, J. (2005). Rural areas in the digital economy. In *Winning and losing* (pp. 90–123). Routledge.

Morgan-Thomas, A., & Bridgewater, S. (2004). Internet and exporting: Determinants of success in virtual export channels. *International Marketing Review, 21*(4/5), 393–418.

Motaghed, S., Ranjbar, H., & Daei Karimzadeh, S. (2015). The relationship between ICT, exports and non-exports sectors and economic growth in Iran: A generalization of Feder model. *Economical Modeling, 8*(28), 27–44. https://eco.firuzkuh.iau.ir/article_555615_4a5dca30faab725500af0635722457dd.pdf (in Persian)

Mu, Y., Chen, Z., Ding, Y., Wang, Y., & Pang, B. (2020). How the Internet promotes China's exports: A firm-level perspective. *China & World Economy, 28*(5), 118–142.

Muûls, M. (2008). Exporters and credit constraints: A firm-level approach. *National Bank of Belgium Working Paper, 139*.

Nieminen, M. (2020). Multidimensional financial development, exporter behavior and export diversification. *Economic Modelling, 93*, 1–12.

Osnago, A., & Tan, S. W. (2016). Disaggregating the impact of the Internet on international trade. *World Bank Policy Research Working Paper, (7785)*.

Ozcan, B. (2018). Information and communications technology (ICT) and international trade: Evidence from Turkey. *Eurasian Economic Review, 8*(1), 93–113.

Pan, Y., Ma, L., & Wang, Y. (2022). How and what kind of cities benefit from the development of digital inclusive finance? Evidence from the upgrading of export in Chinese cities. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 3979–4007.

Paudel, R. C., & Alharthi, M. (2021). Role of financial development in the export performance of a landlocked developing country: The case of Nepal. *Cogent Economics & Finance, 9*(1), 1973653.

Rodriguez-Crespo, E., Billon, M., & Marco, R. (2021). Impacts of Internet use on trade: New evidence for developed and developing countries. *Emerging Markets Finance and Trade, 57*(10), 3017–3032.

Rodríguez, J. L., & Rodríguez, R. M. G. (2005). Technology and export behaviour: A resource-based view approach. *International Business Review, 14*(5), 539–557.

Rousseau, P. L., & Sylla, R. (2003). Financial systems, economic growth, and globalization. In *Globalization in historical perspective* (pp. 373–416). University of Chicago Press.

Salahmanesh, A., Arman, A., & Alaei, R. (2021). Examining the effect of economic freedom on financial development. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(3), 65–98. https://doi.org/10.22055/jqe.2019.28798.2048 (in Persian)

Salmani, B., & Amiri, B. (2009). Financial development and economic growth: The case of developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 6*(23), 125–145. https://doi.org/10.22055/jqe.2009.10689 (in Persian)

Sarkhoshsara, A., Esmailpour, A., Nasrollahi, K., & Haghighat, J. (2020). Analyzing the effect of internet influence on Iran's goods and services trade with trading partners: A fuzzy regression approach. *Iranian Journal of Economic Research, 25*(82), 173–216. https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11914 (in Persian)

Stiebale, J. (2011). Do financial constraints matter for foreign market entry? A firm-level examination. *The World Economy, 34*(1), 123–153.

Svaleryd, H., & Vlachos, J. (2002). Markets for risk and openness to trade: How are they related? *Journal of International Economics, 57*(2), 369–395.

Svilokos, T., Vojinić, P., & Šuman Tolić, M. (2019). The role of the financial sector in the process of industrialisation in Central and Eastern European countries. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 32*(1), 384–402.

Tallon, P. P. (2008). Inside the adaptive enterprise: An information technology capabilities perspective on business process agility. *Information Technology and Management, 9*(1), 21–36.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal, 28*(13), 1319–1350.

Trefler, D. (1995). The case of the missing trade and other mysteries. *The American Economic Review, 85*(5), 1029–1046.

Vemuri, V. K., & Siddiqi, S. (2009). Impact of commercialization of the internet on international trade: A panel study using the extended gravity model. *The International Trade Journal, 23*(4), 458–484.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research, 122*, 889–901.

Visser, R. (2019). The effect of the internet on the margins of trade. *Information Economics and Policy, 46*, 41–54.

Wang, J. (2020). An intuitive tutorial to Gaussian processes regression. *arXiv preprint arXiv:2009.10862.*

Xing, Z. (2018). The impacts of information and communications technology (ICT) and e-commerce on bilateral trade flows. *International Economics and Economic Policy, 15*(3), 565–586.

Xinzhong, Q. (2022). An empirical analysis of the influence of financial development on export trade: Evidence from Jiangsu province, China. *Economic Research–Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 1526–1541.

Yadav, N. (2014). The role of internet use on international trade: Evidence from Asian and Sub-Saharan African enterprises. *Global Economy Journal, 14*(2), 189–214.