



Demographic Analysis of Age-Time Variation in Human Capital Investment in Post-Revolutionary Iran (1986-2018)

Mehdi Khalili*

Majid Koosheshi**

* Ph. D Candidate in Demography, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. ✉ m.m.khalilii13@gmail.com

** Associate Professor of Demography, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author). ✉ kooshesh@ut.ac.ir

Abstract

A crucial aspect of economic growth intricately linked to demographic changes, particularly age structure, is labor productivity which in turn, is directly influenced by the level of investment in education and health. This article investigates the level and trends of human capital investment in urban Iran and its association with demographic shifts. The National Transfer Accounts methodology was employed to construct private and public education and health consumption age profiles. The Lee-Carter method was then applied to model these per capita rates over time. Our findings reveal that government expenditure on education increased in the early 2010s. However, university expenses primarily remain the responsibility of households. Comparing government and household investments in health and education, we observed that while the government has predominantly focused on education expenses, particularly in recent years, the majority of children's health expenses are borne by households. An inter-cohort comparison further demonstrates that, unlike older cohorts where education costs were primarily borne by households; newer cohorts experience a greater government contribution. Consequently, the findings from the cohort analysis largely corroborate those from the cross-sectional analysis.

Keywords: Fertility Decline, Age Transition, Productivity, Education, Health, Lee-Carter, National Transfer Accounts.

Citation: Khalili, M., & Koosheshi, M. (2025). Demographic Analysis of Age-Time Variation in Human Capital Investment in Post-Revolutionary Iran (1986-2018). *Iranian Population Studies Journal*, 8(2), 37-72.

<https://doi.org/10.22034/jips.2025.501097.1257>

https://jips.nipr.ac.ir/article_214825.html?lang=en

E-ISSN: 2717-3208 / © National Institute for Population Research, Iran. This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

This article is derived from the first author's doctoral dissertation, which was conducted with financial support from the National Science Foundation of Iran.

Introduction

At the end of the demographic transition, when the fertility and mortality levels will reach a relatively stable level, the demographic changes will be transformed mainly through the age structure. With the past several decades of declining fertility, it is expected that the Iranian population will move towards aging in the future with the arrival of the baby boomer to middle-aged and old age. Hence, one of main concern is to compensate for the labor shortage that occurred due to the low fertility and high volume of the elderly population. One of the important and effective solutions in this field is increasing human capital and increasing productivity. Human capital can compensate to a great extent the shortage in the labor force and reduce the economic disadvantages of the aging population. Despite the fact that Iran's population is aging and it is considered a big challenge for the economy in the future, the position of human capital and investment in Iran has not been the target of various researches. In this article, an attempt has been made to discuss the investment of human capital during different decades of Iran and to examine its changes.

Method and Data

The data used in this research is the household income and expenditure survey from 1986 to 2018. The methods developed in the national transfer accounts have been used to explain per capita consumption in education and health in both public and private sectors. In order to model human capital investment over time and at different ages, the Lee-Carter model has also been used. Using this model, the effect of demographic changes, especially the age structure, has been investigated over time and at different ages. Using the hypothetical cohort method, the changes in human capital investment among different birth cohorts have also been investigated and compared with the cross-sectional findings.

Findings

According to the changes in labor income and consumption in the education and health sectors, important changes have occurred in both public and private expenditures during the last decades. Our findings show that the government is mainly responsible for the expenses related to school education, while the majority of university expenses are financed by the family. By comparing the expenses of the health and education sectors, the government has relied more on investing in the education sector, and the expenses of the health sector are mainly invested by households. The comparison of the results of the cohort and cross-sectional analysis also indicates that over time and among different birth cohorts, the cost of education is still invested by the government, but with increasing age and reaching university education, the families are the main custodians of these costs. Therefore, the findings of the cohort and cross-sectional sections are largely the same.

Discussion and conclusion

Along with foreign immigration and increasing fertility, investing more in human capital is one of the important solutions to compensate for the negative effects of population aging on the economy. The findings of this article show that the level of government and household spending on education and health has increased during the last decades, but the



time changes drawn with the Lee-Carter model show no linear increase. The policies applied by the governments and the general conditions of the society somehow affect the consumption pattern of the household and the government. However, it still seems that children's education and health are of high priority. Age changes and the share of different educational groups is another important factor that is clearly visible in the age analysis. The decrease in fertility in the middle of the 1980s and the changes in the age structure in the following years have changed the share of age groups in the total population, and it can be expected that this change will create different conditions in education and health expenditures in both the public and private sectors. But compared to the public sector, as shown, there are more ups and downs in household expenses, a significant part of which is caused by economic conditions in recent years and requires more studies.

References



- Aghaei, M., Rezagholizadeh, M. and Bagheri, F. (2023). The effect of human capital on economic growth: The case of Iranian provinces. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 19(1), 21-44.
- Fertig, M., Schmidt, C. M., & Sinning, M. G. (2009). The impact of demographic change on human capital accumulation. *Labour Economics*, 16(6), 659-668.
- Fougère, M., Harvey, S., Mercenier, J., & Mérette, M. (2009). Population ageing, time allocation and human capital: A general equilibrium analysis for Canada. *Economic Modelling*, 26(1), 30-39.
- Giroi, F., & King, G. (2007). Understanding the Lee-Carter mortality forecasting method. *Gking*. Harvard. Edu.
- Jiménez-Fontana, P. (2017). Challenges to increase female labor force participation: Gender inequality in Costa Rica. DPRU, University of Cape Town.
- Koosheshi, M. and Niakan, L. (2021). Estimation and Analysis of the First Demographic Dividend in Iran. *Journal of Population Association of Iran*, 16(32), 7-39. <https://doi.org/10.22034/jpai.2022.549641.1223>
- Lee, R. (2011). Population aging and the generational economy: A global perspective.
- Lee, R. D., & Carter, L. R. (1992). Modeling and forecasting US mortality. *Journal of the American statistical association*, 87(419), 659-671.
- Lee, R., & Mason, A. (2009). Fertility, human capital, and economic growth over the demographic transition. *European Journal of Population= Revue Européenne de Démographie*, 26(2), 159.



- Ludwig, A., Schelkle, T., & Vogel, E. (2012). Demographic change, human capital and welfare. *Review of Economic Dynamics*, 15(1), 94-107.
- Lutz, W., Crespo Cuaresma, J., Kebede, E., Prskawetz, A., Sanderson, W. C., & Striessnig, E. (2019). Education rather than age structure brings demographic dividend. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(26), 12798-12803.
- Mason, A., Lee, R., & Jiang, J. X. (2016). Demographic dividends, human capital, and saving. *The Journal of the Economics of Ageing*, 7, 106-122.
- Mason, A., Lee, R., Donehower, G., Lee, S. H., Miller, T., Tung, A. C., ... & Salas, I. (2009).
- Moheby Meymandi, M., Koosheshi, M. and Souri, A. (2023). Population Growth, Changing Age Structure and its Economic Consequences in Iran: Decomposition and Analysis of the Share of Age Groups. *Journal of Population Association of Iran*, 17(34), 309-346. <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.563001.1253>
- National Transfer Accounts Manual: Draft Version 1.0. Manuscript in www.ntaccounts.org.
- Nili, M. and Nafisi, S. (2004). Human Capital, Education Distribution of Labour Force and Economic Growth: The Case of Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 5(17), 1-31.
- Rajabi, M., Nikfar, N., Mir-Mohammad Sadeghi, J. (2013). Analysis of the Long-term Effects of Human Capital and Research and Development on Iran's Economic Growth, 1967- 2007. *Bi-quarterly Journal of development economics and planning*, 101-116.
- Ross, J. (2004). Understanding the demographic dividend. POLICY Project Note.
- Sadeghi, M. and Emadzadeh, M. (2004). Estimating the Human Capital Share in Iran's Economic Growth (1965-2000). *Iranian Journal of Economic Research*, 5(17), 79-98.
- Salehi, M. J. (2023). The Effect of Human Capital on Economic Growth in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 8(1), 43-74.
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by education. *Journal of political economy*, 68(6), 571-583.
- Tarahomi, F. and Baladi, M. (2023). Investigating and analyzing the role of human capital, structural changes and their interaction on economic growth. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 24(4), 25-43.
- Yavari, Kazem, and Saadat, Rahman (2008). Human capital and economic growth in Iran (causal analysis). *Economic research*. First year, number five and six.



تحلیل جمعیتی تغییرات سن - زمان در سرمایه‌گذاری انسانی در ایران پس‌انقلاب (دوره ۱۳۹۷-۱۳۶۵)

مهدی خلیلی*  مجید کوششی** 

* دانشجوی دکتری جمعیت‌شناسی، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. m.m.khalilii13@gmail.com

** دانشیار جمعیت‌شناسی، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). kooshesh@ut.ac.ir

چکیده

یک وجه مهم از رشد اقتصادی که به‌طور غیرمستقیم و مستقیم با دگرگونی‌های جمعیتی به خصوص ساختار سنی مرتبط است بهره‌وری نیروی کار است که با سطح سرمایه‌گذاری در آموزش و سلامت رابطه مستقیمی دارد. پژوهش حاضر با هدف بررسی سطح و روند سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در نقاط شهری ایران و رابطه آن با تغییرات جمعیتی انجام شده است. پس از ساختن نمایه‌های سنی مصرف آموزش و سلامت از منابع بخش خصوصی و عمومی، تغییرات سن- زمان با استفاده از روش لی-کارتز مدل‌سازی و تحلیل شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سهم بخش عمومی (دولت) در آموزش در مقاطع ابتدایی در دهه ۱۳۹۰ افزایش یافته، اما هزینه‌های دانشگاهی عمدتاً بر دوش خانوار بوده تا دولت. مقایسه بخش سلامت و آموزش بین دولت و خانوار حاکی از آن است که در حالی که دولت به خصوص در سال‌های اخیر عمدتاً بر هزینه‌های آموزش تکیه کرده، عمده هزینه‌های سلامت کودکان بر دوش خانوار است. مقایسه کوهورت‌های متولدین مختلف نیز نشان می‌دهد که بر خلاف کوهورت‌های قدیمی‌تر که هزینه آموزش آنها بر دوش خانوار بوده در کوهورت‌های جدید این هزینه بیشتر از سوی دولت پرداخت می‌شود. در نتیجه، یافته‌های بخش نسلی تا حد زیادی یافته‌های بخش مقطعی را تأیید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: کاهش باروری، گذار سنی، بهره‌وری، آموزش، سلامت، مدل لی-کارتز، حساب‌های ملی انتقالات.

شیوه ارجاع‌دهی به این مقاله: خلیلی، مهدی، و کوششی، مجید (۱۴۰۳). تحلیل جمعیتی تغییرات سن- زمان در سرمایه‌گذاری انسانی در

ایران پس‌انقلاب (دوره ۱۳۹۷-۱۳۶۵). *دوفصلنامه مطالعات جمعیتی*، ۸ (۲)، ۳۷-۷۲.



<https://doi.org/10.22034/jips.2025.501097.1257>



https://jips.nipr.ac.ir/article_214825.html?lang=fa

E-ISSN: 2717-3208 / © National Institute for Population Research, Iran. This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده نخست است که با حمایت مالی بنیاد ملی علم ایران انجام شده است.



مقدمه

گذار سنی^۱ در سطح جهانی از دهه ۱۹۵۰ آغاز شده است. بعد از کاهش مرگ‌ومیر در دوره اول گذار و کاهش سطح باروری در سال‌های بعد از آن، تغییرات قابل توجهی در ساختار سنی کشورها رخ داد که به گذار سنی معروف است. در میانه دهه ۱۹۷۰، در بسیاری از کشورها شمار جمعیت در سنین کار یعنی افراد ۲۵ تا ۵۹ ساله، بیشتر از جمعیت کودکان افزایش یافت. این تغییرات از دو عامل پدید آمده است: زنان فرزندزایی شان را کاهش داده‌اند و نسل‌های پرشمار جوانان متولد سال‌های ۱۹۵۰ به سنین کار رسیده‌اند (کوششی و نیاکان، ۱۳۹۷). این تغییر در ساختار سنی که برای اقتصادها مطلوب قلمداد می‌شود، در مراحل بعدی گذار با رسیدن حجم پرشمار افراد در سنین کار به سنین سالمندی، منجر به تشدید سالخوردگی جمعیت^۲ و در نتیجه کاهش نسبی جمعیت در سنین کار می‌شود. قبل از آنکه سالخوردگی جمعیت آغاز شود، رشد نسبت حمایت^۳ و سود جمعیتی اول^۴ که همزمان است با اواخر مرحله اول گذار سنی، اثرات اقتصادی مطلوبی را به دنبال دارد (مجبی میمندی و همکاران، ۱۴۰۱). در این مرحله، کاهش بار تکفل کودکی به افزایش نرخ پس‌انداز و در نتیجه رشد ثروت چرخه عمر^۵ و سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه انسانی کودکان منجر می‌شود که در نهایت این شرایط می‌تواند به رشد اقتصادی ختم شود (کوششی و نیاکان، ۱۴۰۰). رشد اقتصادی که در این مرحله حتی با ثابت بودن نرخ بهره‌وری^۶ محقق می‌شود، معلول رشد نسبت حمایت است که در مرحله میانی گذار سنی از طریق کاهش باروری و تعداد فرزندان در سال‌های قبل محقق شده است و در نهایت در مراحل بعدی گذار با کاسته شدن از رشد نسبت حمایت، سالخوردگی جمعیت پدید می‌آید و غالب در بسیاری از کشورها است.

1. Age Transition
2. Demographic Aging
3. Support Ratio
4. First Demographic Dividend
5. Life Cycle Wealth
6. Productivity Rate



سالخوردگی جمعیت و تغییرات ساختار سنی در مراحل مختلف گذار، علاوه بر تأثیرات کلان خود، منجر به تغییرات عرضه نیروی کار و سطح دستمزد نیز می‌شوند. سالخوردگی جمعیت از طریق کاهش عرضه نیروی کار باعث افزایش سطح دستمزدها می‌شود (Fertig et al, 2009). در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته که مراحل پایانی گذار را پشت سر گذاشته‌اند، کاهش باروری و سالخوردگی جمعیت باعث شده است تا کاهش رشد نسبت حمایت و عرضه نیروی کار به افزایش سطح دستمزدها ختم شود. چنین افزایشی همچنین انگیزه و فرصت بیشتری را برای جوانان فراهم کرده تا سرمایه انسانی خود را افزایش دهند (Fougere et al, 2009). به عقیده فونتانا^۱ (۲۰۱۷) افراد در سنین مختلف با انگیزه افزایش دستمزد و پس‌انداز بیشتر سعی می‌کنند تا سرمایه انسانی خود را افزایش دهند. همچنین افزایش سرمایه انسانی و بهره‌وری نیروی کار در زمانی که از رشد نسبت حمایت کاسته شده است، به خروج با تأخیر افراد از بازار کار می‌انجامد.

بنابر آنچه اشاره شد، رابطه مهمی بین مراحل گذار سنی‌ای که کشورها تجربه می‌کنند و شرایط اقتصادی برقرار است. کاهش باروری و سالخوردگی جمعیت، انگیزه سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه انسانی را ایجاد می‌کند. سرمایه انسانی به‌طور قابل توجهی اثرات منفی سالخوردگی جمعیت بر اقتصاد را کاهش می‌دهد که این مهم از طریق افزایش نرخ بهره‌وری نیروی کار رخ می‌دهد (Ludwig et al, 2012). سود جمعیتی اصلی در واقع همان سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه انسانی است که در نتیجه کاهش باروری رخ می‌دهد. در زمان مالتوس، رابطه اقتصاد با کل جمعیت مدنظر بود، درحالی‌که امروزه از رابطه ساختار سنی و کیفیت نیروی کار بر اقتصاد بحث می‌شود (Lutz et al, 2019). روس^۲ (۲۰۰۴) در تأیید این نکته معتقد است، سود جمعیتی اول، به‌واسطه کاهش باروری و افزایش جمعیت در سنین کار ایجاد می‌شود که در نتیجه منابع کمتری به سنین پایین اختصاص داده می‌شود. درحالی‌که نه تنها منابع کمتری به سنین پایین، یعنی کودکان اختصاص نمی‌یابد، بلکه حجم این منابع به دلیل سرمایه‌گذاری بیشتر خانوارها و دولت‌ها در سرمایه انسانی کودکان افزایش نیز می‌یابد.

1. Fontana
2. Ross



لی و میسن^۱ (۲۰۱۶، ۲۰۰۹) طی دو مقاله به چرایی اختصاص حجم بالای منابع به کودکان در دوران کاهش باروری پرداخته‌اند. بعد از کاهش باروری، با کم شدن اثر بار تکفل کودکی انتظار می‌رود سرانه مصرف کودکان نیز کاهش یابد. با این حال، این مقدار بر خلاف تصور کاهش نمی‌یابد، بلکه حجم بالای سرمایه‌گذاری در بخش آموزش و سلامت کودکان منجر به افزایش هزینه کودکان حتی در دوران باروری پایین می‌شود. بررسی تجربه کشورهای مختلف نشان‌دهنده آن است که رابطه مستقیمی بین کاهش باروری و سرمایه‌گذاری سرمایه‌انسانی کودکان وجود دارد. همان‌طور که لی و میسن شرح می‌دهند، کاهش باروری و کاهش رشد نسبت حمایت، باعث شد تا بسیاری از سیاست‌گذاران و اقتصاددانان به فکر جبران این کمبود باشند. سرمایه‌انسانی از طریق رشد بهره‌وری می‌تواند تا حدود زیادی جبران‌کننده این کاهشی شدن رشد نسبت حمایت باشد. در نتیجه، یکی از عوامل مهمی که منجر به سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه‌انسانی کودکان شد، در واقع همان کاهش باروری و کاهش رشد نسبت حمایت است. یک واحد کاهش در باروری، می‌تواند به طور متوسط و بر اساس تجارب کشورهای مختلف، ۰/۷۴ افزایش در سرمایه‌گذاری سرمایه‌انسانی را به دنبال داشته باشد. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته از بعد از کاهش محسوس باروری بعد از دهه ۱۹۵۰، مخارج خانوارها و دولت‌ها در بخش آموزش و سلامت افزایش قابل توجهی داشته است که دلیل آن سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه‌انسانی کودکان است (Schultz, 1960).

با اهمیت یافتن نقش سرمایه‌انسانی در توسعه اقتصادی، تحقیقات مختلفی در خصوص اثر سرمایه‌انسانی به طور عام و نقش تحصیلات به طور خاص بر رشد اقتصادی در ایران انجام شده است (صالحی، ۱۳۸۱؛ آقایی و همکاران، ۱۳۹۱؛ رجبی و همکاران، ۱۳۹۱؛ ترحمی و بلدی، ۱۳۹۷). در طی چهار دهه گذشته، رشد سرمایه‌انسانی در ایران باعث رشد اقتصادی بدون نفت شده است (یاوری و سعادت، ۱۳۸۱). با این وجود، همچون تجربه سایر کشورها، اثر تحصیلات بر رشد اقتصادی بیشتر از سایر عوامل خودنمایی می‌کند. با گذشته چندین دهه از افزایش جمعیت تحصیل کرده‌ها در کشور، بررسی ضریب جینی آموزش و اثر آن بر رشد اقتصادی کشور نشان‌دهنده مثبت بودن تأثیر آموزش

1. Lee & Maison



در رشد اقتصادی در چند دهه گذشته است (نیلی و نفیسی، ۱۳۸۲). همچنین، آموزش نیروی کار و رشد بهره‌وری ناشی از آن، طی سال‌های ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۰، توانسته است به طور قابل‌توجهی تولید ناخالص داخلی را در کشور افزایش دهد (صادقی و عمادزاده، ۱۳۸۱).

اهمیت سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی، زمانی آشکار شد که رشد اقتصادی کشورها تا حد زیادی به بهره‌وری نیروی کار گره زده شد. ازسوی دیگر، نقش قابل‌توجه تغییرات جمعیتی در تغییرات اقتصادی، ادبیات و تحقیقات متنوعی را در این زمینه رقم زده است. با این حال، اگرچه چنین رابطه هر چند به صورت کلی به لحاظ تجربی تایید شده است، اما جزئیات آن همچنان مبهم است. ازسوی دیگر، با وجود تغییرات جمعیتی و اقتصادی چند دهه گذشته، در این زمینه همچنان مطالعه روشنی وجود ندارد. عمده مطالعاتی که در کشور انجام شده به خود مفهوم سرمایه انسانی پرداخته‌اند و نه سرمایه-گذاری آن. در این مقاله، سعی می‌شود با تأکید بر اهمیت این سرمایه‌گذاری و روشن شدن جایگاه کشور در این زمینه، روند تغییرات سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی کودکان مشخص شود. علاوه بر این، نقش تغییرات جمعیتی در این زمینه، وجه ناپیدای این مسئله است که در این مقاله بدان پرداخته می‌شود.

داده‌ها و روش تحقیق

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، طرح هزینه و درآمد خانوار از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ است. طرح هزینه درآمد خانوار با هدف برآورد هزینه‌های سالانه خوراک، غیر خوراک و برآورد میانگین درآمد سالانه یک خانوار در سطح مناطق شهری و روستایی هر یک از استان‌ها و کل کشور از سال ۱۳۴۲ برای نقاط روستایی و از سال ۱۳۴۷ برای نقاط شهری، توسط مرکز آمار ایران به اجرا درآمد. این آمارگیری از سال ۱۳۵۳ علاوه بر هزینه، درآمد خانوارهای روستایی و شهری را نیز شامل شده است. اگرچه این داده‌ها از سال ۱۳۴۲ گردآوری شده‌اند، ولی دسترسی به فایل خام داده‌ها از سال ۱۳۶۳ امکان‌پذیر بوده است. در این تحقیق، از داده‌های این طرح برای سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ برای بررسی تغییرات سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در ایران استفاده شده است. از آنجاکه هزینه‌های دولتی در بخش



آموزش و سلامت تنها تا سال ۱۳۹۷ در دسترس است، بنابراین، به منظور مقایسه هزینه سرمایه‌گذاری در بخش دولتی و خانوار، این سال به عنوان آخرین سال مورد بررسی انتخاب شده است. باتوجه به لزوم ارائه برآورد تغییرات در طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوارهای شهری و روستایی، از روش نمونه‌گیری چرخشی و نمونه پایه استفاده شده است. منظور از نمونه پایه، نمونه بزرگی است که می‌توان از آن برای تأمین نیازهای چند آمارگیری یا چند دوره از یک آمارگیری مستمر، زیرنمونه‌هایی انتخاب کرد. در آمارگیری‌های مستمر، استفاده از نمونه پایه ضمن صرفه اقتصادی، امکان کنترل بهتر عملیات اجرایی و همپوشانی نمونه‌ها در دوره‌های مختلف آمارگیری را فراهم می‌کند. واحدهای نمونه‌گیری مرحله اول طرح هزینه و درآمد خانوار در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶ از سومین نمونه پایه آمارگیری‌های خانوار، که بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ ساخته شده بود، انتخاب شدند. برای تأمین نمونه‌های طرح در سال ۱۳۹۷، از چهارمین نمونه پایه آمارگیری‌های خانوار که بر اساس سرشماری ۱۳۹۵ تهیه شده، استفاده شده است. برای بررسی تغییرات سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در ایران با استفاده از داده‌های هزینه درآمد خانوار، بر اساس پرسشنامه این طرح از کل بخش ۶ و قسمت‌هایی از بخش ۱۳ برای بررسی هزینه‌ها در بخش سلامت و برای آموزش نیز از قسمت‌هایی از بخش ۱۳ استفاده شده است. در بخش ۶ این پرسشنامه تمامی اطلاعات مربوطه به هزینه‌های خانوار برای خدمات پزشکی و دارویی آورده شده است. در بخش ۱۳ نیز هزینه‌های مربوط به ویزیت، جراحی و سایر هزینه‌های پرداختی دیگر آورده شده است. در بخش آموزش نیز قسمت‌هایی از بخش ۱۳ پرسشنامه، به تمامی هزینه‌های تحصیلی افراد خانوار پرداخته شده است.

در داده‌های هزینه و درآمد خانوار، هزینه‌های بخش آموزش از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۲ در بخش ۷ این داده‌ها قرار دارد که هزینه مربوط به آموزش کودکان اعم از مدارس و سایر هزینه‌ها برای سرپرست خانوار ثبت شده است. از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۷ این هزینه‌ها در بخش ۹ داده‌ها قرار دارد که با استفاده از روش‌هایی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، به افراد واقع در سنین مدرسه تخصیص داده شده است. در قسمت هزینه‌های سلامت نیز، از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۸ بخش ۵ مربوط به هزینه‌های سرپرست



خانوار در بخش بهداشت و سلامت است، اما از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷، بخشی از هزینه‌های سلامت در بخش ۱۳ و هزینه‌های کالاهای بادوام خانوار ثبت شده است. در ادامه برای تحلیل و برآورد مصارف بخش آموزش و سلامت هم در بخش دولتی و هم در بخش خصوصی از روش‌های توسعه داده شده در حساب‌های ملی انتقالات استفاده شده است.

روش تحقیق در این مطالعه، تحلیل ثانویه داده‌های طرح هزینه-درآمد خانوار است و برای ساختن نمایه‌های سنی و محاسبه سرانه‌ها، از روش‌ها و قواعد عمومی حساب‌های ملی انتقالات استفاده شده است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۳). در این روش‌شناسی، نمایه‌های سنی به شرحی که در بالا آمد، با استفاده از داده‌های آمارگیری هزینه-درآمد ساخته می‌شود و چون برای حذف بی‌قاعدگی‌های ناشی از خطای آمارگیری در سرانه‌های تولید و مصرف، نمایه سنی هموار می‌شود، و از سویی ارقام سرجمع حاصل از این نمایه‌ها باید با حساب‌های ملی مطابقت کند، بنابراین، ارقام کل هم‌ارز در حساب‌های ملی (کنترل‌های کلان) به شرح زیر محاسبه و با روش‌های NTA نمایه سنی تولید و مصرف با این ارقام مطابقت داده می‌شود.

ساختن کنترل‌های کل

کل مصرف در حساب‌های ملی انتقالات به مصرف عمومی و خصوصی تقسیم می‌شود. مصرف خصوصی در حساب‌های ملی انتقالات برابر است با هزینه مصرف نهایی بخش خصوصی، شامل خانوارها و مؤسسات غیرانتفاعی در خدمت خانوارها منهای خالص مالیات (مالیات منهای یارانه بر محصول). مصرف عمومی برابر است با هزینه مصرف نهایی دولت در نظام حساب‌های ملی.

مصرف عمومی و خصوصی برحسب مصارف یا هدف، در سه طبقه شناسایی می‌شوند: آموزش، سلامت و سایر مصارف^۱. این مقادیر در حساب‌های استاندارد گزارش نمی‌شوند، اما در محاسبه انتقالات خصوصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. جدول ۱ مصارف را به تفکیک جزئیات لازم در حساب‌های ملی انتقالات نشان می‌دهد. در این بخش صرفاً کنترل‌های کلان برای سال‌های ۵ ساله



آورده شده است، اما برای این پژوهش این مقادیر برای همه سال‌های مورد مطالعه از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ استفاده شده است.

جدول ۱: کنترل‌های کلان حساب‌های ملی برای هزینه‌ها به تفکیک بخش عمومی و خصوصی، ایران،

۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ (ارقام: تریلیون ریال)

Table 1: Check Control for Public and Private Consumption. Iran, 1996 to 2011 (Trillion IRR)

۱۳۹۰	۱۳۸۵	۱۳۸۰	۱۳۷۵	
				مصرف عمومی (دولت)
۶۹۳/۴	۳۳۷/۹	۹۶/۷	۳۵/۸	مصرف عمومی، کل
۳۲/۴	۱۱/۰	۶/۴	۳/۷	مصرف عمومی، سلامت
۶۷/۶	۱۰/۱	۱۱/۹	۲/۲	مصرف عمومی، آموزش
۵۹۳/۴	۳۱۶/۸	۷۸/۴	۲۹/۹	مصرف عمومی، سایر
				مصرف خصوصی (خانوار)
۲۷۶۱/۷	۱۰۵۹/۱	۳۱۳/۰	۱۱۱/۶	مصرف خصوصی، کل
۱۸۵/۷	۶۶/۶	۱۹/۲	۵/۰	مصرف خصوصی، سلامت
۱۸/۰	۲/۷	۳/۲	۰/۶	مصرف خصوصی، آموزش
۲۵۵۸/۱	۹۸۹/۸	۲۹۰/۶	۱۰۶/۰	مصرف خصوصی، سایر
				خالص مالیات و یارانه (برای محاسبه مصرف خصوصی)
۱۴۴/۷	۵۵/۳	۲۱/۴	۷/۹	مالیات بر محصول
۱۲۶/۸	۱۰۲/۴	۱۱/۱	۶/۲	یارانه تولید
۱۷/۹	-۴۷/۱	۱۰/۳	۱/۷	خالص: مالیات بر محصول منهای یارانه

منبع آمارها: سازمان ملل متحد، آمارهای حساب‌های ملی: ارقام عمده و جزئیات آماری، ۲۰۱۵-۲۰۰۷.

اگر مصرف برحسب هدف (یا کارکرد) در نظام حساب‌های ملی یا آمارهای مالی دولت (GFS) گزارش شود، در مورد مصرف عمومی می‌تواند برای ساخت کنترل‌های کل برای حساب‌های ملی انتقالات مورد استفاده قرار گیرد. سیستم‌های استاندارد طبقه‌بندی، بین مصرف سلامت و آموزش تمایز قائل می‌شوند. مصرف غیر از سلامت و آموزش شامل کلیه مصارفی می‌شود که در سلامت و آموزش وارد نشده است.



برای کنترل‌های کلان در نمایه سنی درآمد کار نیز محاسبات مشابه ضروری است. درآمد کار شامل دو بخش درآمد کار مزدی (مشمول بر مزایای شغلی) و درآمد کار خوداشتغالی است. کنترل کلان برای درآمد خوداشتغالی در حساب‌های ملی انتقالات، دوسوم درآمد مختلط ناخالص در نظام حساب‌های ملی می‌باشد. کنترل کلان برای دستمزدهای نیروی کار برابر است با جبران خدمات کارکنان در نظام حساب‌های ملی که تعدیل شده و خالص سایر مالیات‌ها بر تولید در آن منظور می‌شود. مابه‌ازای درآمدهایی که در آمارگیری هزینه-درآمد خانوار برآورد می‌شود، در حساب‌های ملی برای درآمد خوداشتغالی و حقوق و دستمزد در جدول ۲ در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ با فواصل ۵ ساله نشان داده شده است.

جدول ۲: کنترل‌های کلان حساب‌های ملی برای مصارف و هزینه‌ها، ایران، ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ (ارقام: تریلیون ریال)

Table 2: Check Control for Consumptions and Expenditures. Iran, 1996 to 2011.
(Trillion IRR)

سال	۱۳۷۵	۱۳۸۰	۱۳۸۵	۱۳۹۰
جبران خدمات دریافتی کارکنان (هزارمیلیارد ریال)	۵۷/۶	۱۶۵/۰	۴۶۴/۶	۱۳۵۵/۶
خالص سایر مالیات‌ها بر تولید	۰/۴	۷/۴	۱۷/۴	۳۵/۹
درآمد مختلط - ناخالص	۸۲/۵	۲۰۴/۷	۵۴۵/۹	۱۴۱۴/۰
مآزاد عملیاتی ناخالص-خانوار	۲۳/۳	۷۲/۷	۲۲۸/۰	۶۲۸/۸
مآزاد عملیاتی ناخالص-مالی	۰/۵	۶/۰	۴۸/۰	۱۳۲/۳
مآزاد عملیاتی ناخالص-غیرمالی	۹۵/۰	۲۵۷/۱	۹۶۵/۶	۲۶۸۵/۹
سهم جبران خدمات کارکنان	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
سهم خوداشتغالی	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳
حقوق و دستمزد (YIE)	۵۷/۷	۱۶۶/۸	۴۶۸/۲	۱۳۶۳/۴
درآمد خود اشتغالی (مشاغل آزاد) (YIS)	۵۵/۱	۱۳۸/۷	۳۶۹/۰	۹۵۲/۶
مجموع درآمد کار (YL)	۱۱۲/۸	۳۰۵/۵	۸۳۷/۲	۲۳۱۶/۰

منبع آمارها: سازمان ملل متحد، آمارهای حساب‌های ملی: ارقام عمده و جزئیات آماری، ۲۰۱۵-۲۰۰۷، محاسبات از نویسندگان



نمایه سنی مصرف در سطح فردی

چنانچه هزینه پولی مصارف اعضای خانوار موجود باشد، میانگین سرانه مصرف افراد را نیز می‌توان با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$C(x) = \frac{\sum_{i=1}^k EXP(i, x)}{n(x)} \quad (1-1)$$

در این رابطه متوسط سرانه کل مصرف برحسب سن با نشانه $C(x)$ و میزان هزینه با نشانه EXP و حجم نمونه با $n(x)$ نشان داده شده است. باین‌حال و از آنجاکه با استفاده از داده‌های آمارگیری هزینه-درآمد خانوار نمی‌توان این متوسط را برای برخی اقلام مصرف که در حساب‌های ملی انتقالات سایر مصارف (غیر از هزینه‌های آموزش و سلامت) نامیده می‌شوند، محاسبه کرد؛ اگر میانگین سرانه هر یک از مصارف سن‌ویژه، شامل هزینه آموزشی خانوار^۱ یا $CFE(x)$ و دولت^۲ یا $CGE(x)$ ، هزینه سلامت خانوار^۳ یا $CFH(x)$ و دولت^۴ یا $CGH(x)$ که مستقیماً با استفاده از داده‌های هزینه-درآمد خانوار (هزینه‌های آموزش) و آمارگیری بهره‌مندی سلامت و پروفایل‌های بیمه (هزینه سلامت) قابل محاسبه است (کوششی و همکاران، ۱۳۹۷)، در دسترس باشد، سرانه کل مصرف افراد در هر سن را می‌توان با استفاده از رابطه زیر نیز به‌دست آورد (Lee & Mason, 2016):

$$C(x) = CFE(x) + CGE(x) + CFH(x) + CGH(x) + CFX(x) + CGH(x) \quad (2-1)$$

در رابطه شماره ۱-۲، فقط دو قلم از مصارف اعضای خانوار مجهول است که در حساب‌های ملی انتقالات با استفاده از معادله رگرسیون بر هزینه سرانه خانوار، سن اعضا و وزن خانوارها (بعد خانوار) و یا روش تکرار برآورد می‌شود. بنابراین، سرانه کل مصرف، معادل مجموع سرانه‌های مصرف آموزش، مصرف سلامت و سایر مصارف در دو بخش خصوصی (خانوار) و عمومی (دولت) است که در ایران در بخش خصوصی به‌ترتیب با استفاده از داده‌های هزینه-درآمد خانوار و آمارگیری بهره‌مندی سلامت برآورد شده‌اند. همچنین نمایه سنی هزینه آموزشی بخش عمومی با استفاده از نرخ

1. Private Consumption, Education
2. Public Consumption, Education
3. Private Consumption, Health
4. Public Consumption, Health



ثبت نام و تسهیم مصارف دولت در حساب‌های هزینه‌های آموزشی دولت و هزینه سلامت در این بخش با استفاده از داده‌های سازمانی صندوق‌های بیمه درمانی برآورد شده است.

به همان ترتیب که میانگین سرانه درآمد کار برحسب سن برای سنین اصلی بزرگسالی برآورد می‌شود، میانگین سرانه کل هزینه‌ها و مصارف در گروه سنی اصلی بزرگسالی (۳۰-۴۹) با جایگذاری این سنین در معادله ۱-۱ به صورت زیر محاسبه می‌شود (Lee et al, 2011):

$$C(30 - 49) = \frac{\sum_{i=1}^k EXP(i, 30 - 49)}{n(30 - 49)} \quad (3-1)$$

وقتی داده‌ها برای محاسبه سرانه هزینه اعضا موجود نباشد، برای مثال در سرانه مصرف سلامت، از هزینه‌های پیش‌بینی شده برای تخصیص هزینه سلامت مشاهده شده در هر خانوار به هر عضو استفاده می‌شود. سپس هزینه‌های سلامت، فهرست‌شده و نمایه سرانه ساخته می‌شود. روش‌های موجود برای برآورد سرانه‌ها عبارتند از:

روش تکراری. این رویکرد، جایگزینی برای رویکرد استاندارد رگرسیون است. در این روش، ابتدا هزینه سلامت به‌طور مساوی به هر عضو خانوار تخصیص داده می‌شود. با استفاده از نمایه سرانه، مصرف میانگین در هر سن تعیین می‌شود. سپس از نمایه سرانه به‌عنوان یک مقیاس هم‌ارزی برای تعیین سهم‌ها و تخصیص هزینه سلامت به اعضای خانوار و در نهایت ایجاد یک نمایه سرانه جدید استفاده می‌گردد. این فرآیند هربار با استفاده از نمایه جدید تولید شده تکرار می‌شود. تحت شرایطی، این رویکرد به نمایه واقعی همگرا خواهد شد. البته توان این روش کاملاً محقق نشده است. ویژگی جالب این مدل، این است که مقادیر منفی ایجاد نخواهد شد.

رویکرد رگرسیون ساده. این رویکرد توصیه نمی‌شود، مگر اینکه استفاده از رویکرد دیگری ممکن نباشد. کاربرد این رویکرد برای سلامت با سایر رویکردها متفاوت است، زیرا متغیری وجود ندارد که پراکسی برای دریافت خدمات سلامت توسط افراد باشد. هزینه سلامت خانوار بر روی تعداد اعضای خانوار در هر گروه سنی $(M_j(a))$ برازش می‌شود:



$$CFH_j = \int_a^{\infty} b(a)U(a)M_j(a) + e_j \quad (۴-۱)$$

گروه‌های سنی می‌توانند به صورت سنین منفرد یا گروه‌های سنی گسترده‌تر باشند. استفاده از گروه‌های سنی گسترده‌تر، روشی ساده و مؤثر برای کاهش اختلالات و حذف مقادیر منفی است. از ضرائب پیش‌بینی شده به عنوان وزن برای تخصیص مخارج سلامت مشاهده شده هر خانوار به اعضای آن استفاده می‌شود.

روش تحلیل: مدل لی-کارتز

یکی از مدل‌های رایج در مدل‌سازی سن-زمان که در پیش‌بینی‌ها و برآورد مرگ‌ومیر در دهه‌های گذشته فراوان مورد استفاده قرار گرفته، مدل لی-کارتز است. سادگی و دقت بالای برآورد پارامترهای مدل در این روش باعث شده تا از محبوبیت زیادی نزد محققان برخوردار شود. در این تحقیق، با تکیه بر سرانه‌های مصرف در بخش آموزش و سلامت و تغییرات آن در طول زمان، از این مدل استفاده شده، تا نخست تغییرات سنی نمایه‌های مصرف در طول زمان مدل‌سازی و توضیح داده شود و دوم آنکه نقش زمان در این تغییرات به نحو دقیق‌تری نمایان شود. در نتیجه با استفاده از پارامترهای β و K مدل که به ترتیب نسبت به تغییرات سن و زمان حساس است، سرانه مصرف در بخش آموزش و سلامت مدل‌سازی شده است.

بر اساس مدل پیشنهادی لی و کارتز، برای هر یک از گروه‌های سنی x_1, x_2, \dots, x_k در زمان t ، لگاریتم میزان‌های مرگ ویژه سنی (و یا هر میزان و نسبتی که به طور سنی و زمانی در دسترس باشد) را می‌توان به صورت زیر نوشت (Lee & Carter, 1992):

$$\ln m_t = a + \beta k_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma)$$

که در آن $\ln m_t = (\ln m_{x_1}, \ln m_{x_2}, \dots, \ln m_{x_k})'$ یک بردار $1 \times k$ از لگاریتم میزان‌های مرگ برای گروه‌های سنی x_1 تا x_k در زمان t است. همچنین، $\alpha = (\alpha_{x_1}, \alpha_{x_2}, \dots, \alpha_{x_k})'$ و $\beta = (\beta_{x_1}, \beta_{x_2}, \dots, \beta_{x_k})'$ بردارهای ویژه سن و پارامترهای ثابت در طول زمان است و $\kappa = \{\kappa_t: t \in T\}$ پارامتر متغیر مدل و شاخص مرگ‌ومیر است. از آنجایی که سمت راست معادله لی-کارتز، هیچگونه متغیر توضیحی وجود ندارد، برازش مدل با استفاده از روش‌های رگرسیونی



امکان‌پذیر نیست. بنابراین، برای یافتن یک مجموعه پاسخ یکتا برای هر سن، پارامترهای مدل به کمک دو قید زیر استاندارد می‌شوند:

$$\sum_x \beta_x^2 = 1, \sum_t \kappa_t = 0.$$

بعد از اعمال دو قید در معادله بالا، پارامترهای مدل را می‌توان به نحو زیر تفسیر کرد:

میانگین لگاریتم میزان‌های مرگ در طول زمان. α_x :

β_x : الگوی ویژه سنی بهبود در میزان‌های مرگ‌ومیر که حساسیت هر سن را نسبت به تغییرات کلی مرگ‌ومیر را نشان می‌دهد.

κ_x : شاخص الگوی نهایی تغییرات مرگ‌ومیر که در طول زمان متغیر است.

عناصر بردار خطا در معادله لی-کارتز $\varepsilon_t = (\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{x_2}, \dots, \varepsilon_{x_k})'$ در طول زمان ثابت و مستقل از هر سن است. این بدان معنا است که Σ یک ماتریس کواریانس $N \times N$ قطری و ثابت در طول زمان است.

پارامترهای β_x و m_t را می‌توان به راحتی با استفاده از تابع حداقل درست‌نمایی^۱ برآورد کرد، اما این روش قیدهای اعمال شده در مدل برای رسیدن به یک پاسخ یکتا را ممکن است با مشکل مواجه کند. لی و کارتز، پیشنهاد می‌کنند که برای برآورد دو پارامتر مذکور می‌توان از تجزیه مقادیر منفرد (SVD) ماتریس ویژه سنی $\tilde{m} = BLU'$ استفاده کرد (Giroso & King, 2007). که بر

طبق آن β برابر است با ستون اول ماتریس B و برآورد m_t برابر است با $B' \tilde{m}_t$.

یافته‌ها

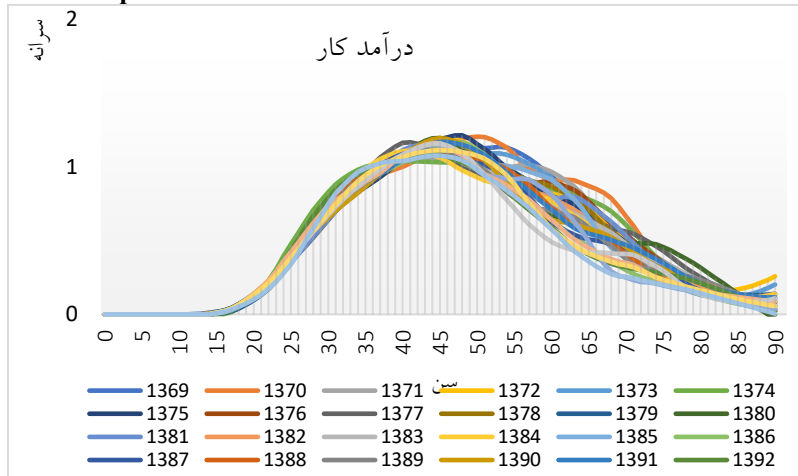
نسبت هزینه‌های خانوار و اولویت بندی مخارج آنان در گرو میزان درآمد خانوار و دریافتی‌های ماهانه و یا سالانه است. در کنار عوامل دیگر، میزان درآمد خانوار تعیین کننده مهمی در پیشبرد مخارج خانوار بویژه آموزش و سلامت کودکان به شمار می‌رود. در نتیجه، برای درک بهتر هزینه‌های خانوار



در سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی کودکان این بخش را با تغییرات درآمد کار خانوار آغاز کرده‌ایم. درآمد کار، همان‌طور که گفته شده مجموع درآمد مزدی و خوداشتغالی می‌شود و تغییرات در کنار سطح درآمد منعکس‌کننده تغییرات میزان مشارکت اقتصادی و سن ورود و خروج از بازار کار است. نمودار ۱، تغییرات درآمد کار خانوار از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد.

نمودار ۱: سرانه نرمالایز شده درآمد کار. قیمت ثابت. ۱۳۶۹-۱۳۹۷.

Chart 1: Per Capita Labor Income. Normalized Value. Constant Price. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. محاسبات از نویسندگان

برای مقایسه بهتر و خارج کردن اثر تورم، در هر سال درآمد کار بر اساس متوسط درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال نرمال شده است. انتخاب این سنین از این واقعیت ناشی می‌شود که بر اساس تجارب کشورهای مختلف، این سنین کمتر تابع خروج و ورود بازار کار است و همچنین درآمد کار در این سن به بالاترین سطح خود خواهد رسید. نمودار ۱، نشان دهنده تفاوت‌های بسیاری در الگو و سطح درآمد کار به‌ویژه در سنین پایانی درآمد کار است. الگوی سنی، نمودار ۱ نشان می‌دهد که در طول زمان رفته‌رفته سن ورود به بازار کار افزایش یافته است، به نحوی که در اوایل دهه ۷۰ و ۶۰، سطح درآمد کار بالاتر از این مقدار در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ است. این موضوع تا حد زیادی ناشی از اثر تحصیلات و افزایش افراد تحصیل کرده و تأخیر در ورود به بازار کار مزدی است. از سوی دیگر، عمده

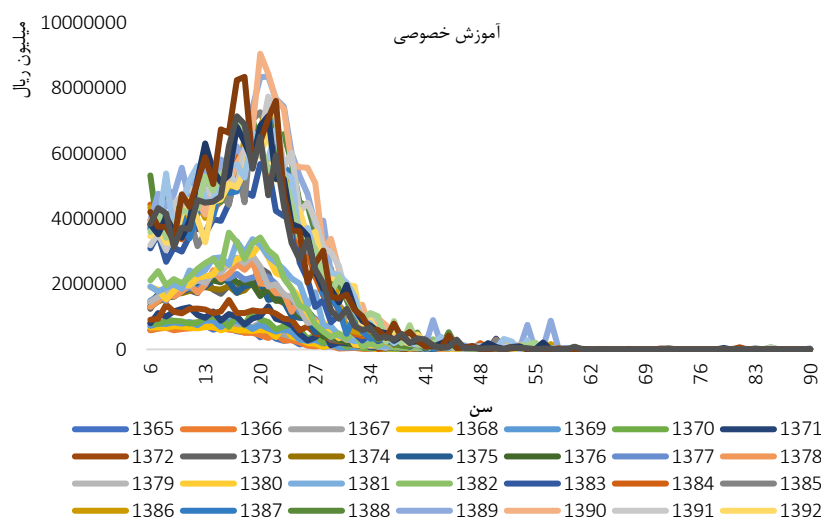


تغییرات در الگو و سطح درآمد کار در سنین میانی و بالاتر منعکس شده است. در این سنین تفاوت در خروج از بازار کار و سطح متفاوت درآمد که عمدتاً منبعث از درآمد خوداشتغالی است تا درآمد مزدی، این چنین توانسته است منجر به تفاوت‌های فاحش در طول دهه‌های مورد مطالعه شود. ارزیابی کلی نمودار ۱، در کنار نکات گفته شده، حاکی از آن است که سطح نرمالایز شده درآمد کار، علاوه بر همشکلی‌های زیاد، از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ افزایش یافته است.

الگوی سنی و زمانی درآمد کار، نشان دهنده میزان درآمد خانوار از منابع مزدی و حقوق‌بگیری و همچنین خود اشتغالی است. در کنار هزینه‌های دولت، بخش قابل توجهی از هزینه‌هایی که صرف آموزش و سلامت کودکان می‌شود، مربوط به هزینه‌های خانوار است که عمدتاً تحت تأثیر درآمد خانوار قرار دارد. نمودار ۲، سرانه هزینه آموزش خانوار با قیمت ثابت به تفکیک سن و در طول سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد.

نمودار ۲: سرانه مصرف خصوصی آموزش. قیمت ثابت. ۱۳۶۵-۱۳۹۷

Chart 2: Per Capita Private Consumption. Education. Constant Price. 1986 to 2018





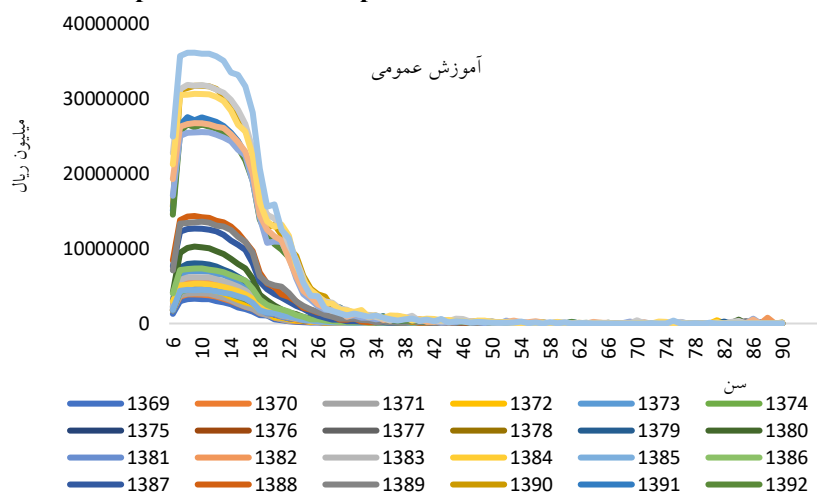
اطلاعات مربوط به هزینه‌های آموزش خانوار این داده‌ها، از آن جهت حائز اهمیت فراوانی است که اولاً پرداخت خانوارها در مقاطع مختلف متفاوت بوده و ثانیاً تفاوت محسوسی بین هزینه‌های آموزش خانوار و دولت برحسب مقطع تحصیلی مشاهده شده است. با این وجود داده‌های هزینه‌های آموزش همچون سایر هزینه‌های خانوار قابل تخصیص به سن و سایر ویژگی‌های اعضای خانوار نیست. بنابراین، لازم است، هزینه‌های آموزش را براساس یک پیش‌فرض به ویژگی‌های اعضای خانوار تخصیص داده، تا از آن طریق ساخت نمایه‌های سنی ممکن شود. این فرض اساسی برای ساخت این نمایه‌ها، عبارت است از اینکه هزینه‌های پرداختی خانوار از عضوی به عضو دیگر در هر مقطع تحصیلی متفاوت نیست. بنابراین، می‌توان هزینه پرداختی خانوار در هر مقطع را به تعداد اعضای که در آن مقطع در حال تحصیل هستند، توزیع کرد و بنابراین، فرض می‌شود توزیع هزینه‌های آموزش خانوار در هر مقطع یکنواخت است. بنابر نمودار فوق، همچون هزینه آموزش عمومی، پرداختی خانوار در بخش آموزش نیز در طول دوره مورد نظر افزایش داشته است. غیر از تفاوت‌های مورد انتظاری که در میزان پرداختی خانوار مشاهده می‌شود، الگوهای یکسانی نیز در بین سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ مشاهده می‌شود. علاوه بر این، افزایش سطح پرداختی خانوار همراه بوده با تغییرات سنی این هزینه‌ها که به سه دوره متمایز قابل تفکیک است.

همان‌طور که در نمودار ۲ مشخص است، سطح پرداختی خانوار در سه دوره فاصله معناداری با سال‌های همسایه خود دارد. با بررسی بیشتر نمودار ۲، مشخص می‌شود که این سه دوره به ترتیب برابر با سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۷۲، ۱۳۸۲-۱۳۷۳ و ۱۳۹۷-۱۳۸۳ است که با گذار سنی و همچنین تغییر سهم گروه‌های تحصیلی همراه بوده است. در اوایل دهه ۶۰ بالا بودن سهم کودکان زیر ۱۵ هزینه‌های آموزش را عمدتاً در این سنین متمرکز کرده است. اما رفته‌رفته با کاهش باروری و گذار سنی و تغییر سهم گروه‌های سنی، هزینه‌های آموزش به گروه‌های سنی-تحصیلی بالاتر و در نهایت در اواخر دهه ۱۳۸۰ و اوایل دهه ۹۰ عمدتاً در سنین دانشگاهی متمرکز شده است. الگوی سنی نمودار ۲ و هزینه‌های آموزش خانوار نیز این موضوع را تایید می‌کند. به نحوی که، از ابتدای دهه ۶۰ تا پایان دهه ۹۰، الگوی سنی هزینه‌های آموزش به سنین بالاتر منتقل شده است.



نمودار ۳: سرانه مصرف عمومی آموزش. قیمت ثابت. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

Chart 3: Per Capita Public Consumption. Education. Constant Price. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. محاسبات از نویسندگان

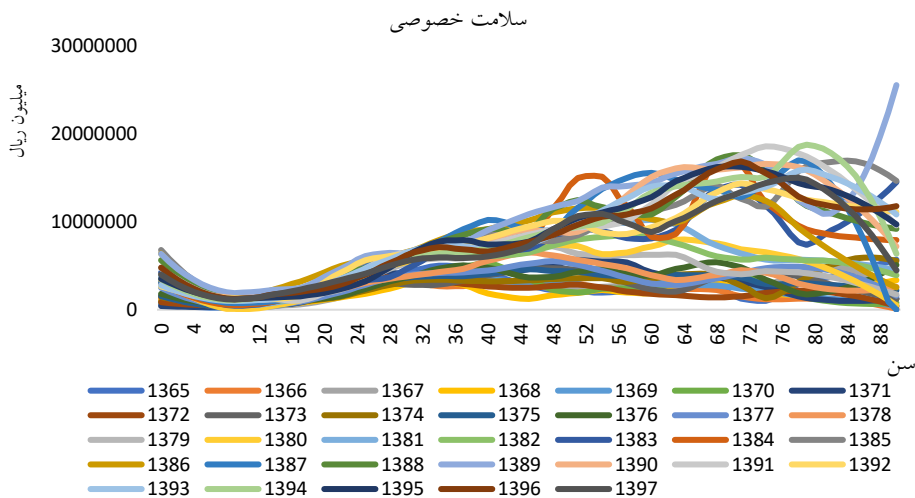
منبع دیگر هزینه‌های آموزش، هزینه‌هایی است که دولت برای اهداف مختلف از جمله آموزش عمومی پرداخت می‌کند. برای ساخت نمایه سنی هزینه‌های دولت در بخش آموزش، تنها اطلاعات موجود، نسبت پوشش ثبت‌نام برحسب سن و مقطع تحصیلی است. متأسفانه هزینه‌های آموزش بخش عمومی (دولت) در نظام حساب‌های ملی به تفکیک مقطع تحصیلی موجود نیست و بنابراین، امکان محاسبه و تطبیق سرانه‌های هزینه‌های آموزشی در حساب‌های ملی انتقالات و این نظام وجود ندارد. با این حال چنانچه بخواهیم با دقت بیشتری و برحسب مقطع تحصیلی نمایه‌های سنی مصرف آموزشی در بخش عمومی را به دست آوریم، لازم است با استفاده از گزارش‌های عملکرد دولت در بخش آموزش، این تفکیک صورت پذیرد. تفکیک هزینه‌های آموزشی بخش عمومی به مقاطع تحصیلی پیش از دانشگاه و دانشگاه این اهمیت را دارد که احتمالاً نمایه سنی مصرف آموزش در این مقاطع تحصیلی در طول سالیان مختلف متفاوت باشد.



نمودار ۳، سرانه هزینه دولتی آموزش از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد. ابتدا با استفاده از پوشش ثبت نام سهم هر کدام از مقاطع تحصیلی در سال‌های مذکور تفکیک و سپس با استفاده از قاعده تسهیم نسبت هزینه‌های دولتی به هر مقطع اختصاص داده شده و با حساب‌های ملی منطبق شده است. همان‌طور که در نمودار بالا مشخص است، از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ هزینه دولت در بخش آموزش افزایش داشته است، به نحوی که از اواسط دهه ۸۰ این افزایش چشمگیرتر بوده است. نکته مهم در نمودار ۳، تغییرات الگوی سنی هزینه آموزش دولتی است. تا اواسط دهه ۷۰ عمده هزینه دولت معطوف به سنین زیر ۲۰ سال و مقاطع تحصیلی ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان است. اما از اواسط دهه ۸۰ تغییر سنی سرانه هزینه عمومی آموزش به سمت سنین بالاتر و بالای ۲۰ متمایل می‌شود که نشان‌دهنده حجم بالای جمعیت دانشگاهی است. افزایش سالانه هزینه عمومی آموزش، همچنین نشان می‌دهد که در طول دوره ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ بیشترین هزینه عمومی مربوط به سال ۱۳۹۷ و کمترین آن مربوط به سال ۱۳۶۹ و سال‌های ابتدایی دهه ۷۰ است.

نمودار ۴: سرانه مصرف خصوصی سلامت. قیمت ثابت. ۱۳۶۵-۱۳۹۷

Chart 4: Per Capita Private Consumption. Health. Constant Price. 1986 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. محاسبات از نویسندگان



وجه دوم و مهم سرمایه‌گذاری انسانی، بخش سلامت است. بر خلاف آموزش که هدف گذاری سنی‌ای مشخصی در آن به خصوص در بخش دولتی وجود دارد، سلامت کودکان و سرمایه‌گذاری آن، از همان اوان کودکی و با اهتمام خانوارها و دولت‌ها آغاز می‌شود و از حساسیت‌های مهمی برخوردار است. نمایه‌های سنی مصرف سلامت، همچون دیگر اقلام حساب‌های ملی انتقالات، باید برای دو بخش خصوصی و عمومی تدوین شوند. طبق تعریف، مصرف سلامت در بخش خصوصی به کلیه هزینه‌هایی اطلاق می‌شود که از جیب خانوارها پرداخت شوند. بنابراین، برای ساخت نمایه سنی حساب سلامت، داشتن اطلاعات هزینه‌های مستقیماً پرداخت شده از طرف خانوار به طوری که انتساب سنی ممکن باشد، ضروری است. با وجودی که طرح هزینه-درآمد خانوار بخش بزرگی از هزینه‌های پرداخت شده توسط خانوار در بخش سلامت را پوشش داده و گردآوری می‌کند، اما انتساب مستقیم این هزینه‌ها به سنین، امکان‌پذیر نیست و برای این کار لازم است مطالعات بیشتری برای مدل‌سازی مصرف سلامت صورت گیرد. اما در حال حاضر راهبرد این تحقیق استفاده از داده‌های مستقیم برای ساخت نمایه سنی مصرف سلامت در بخش خصوصی و استفاده از روش حساب‌های ملی انتقالات برای ساخت نمایه‌های سنی مصرف خصوصی سلامت است. نمودار ۴، سرانه مصرف خصوصی سلامت در بین سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در نمودار ۴، مشاهده می‌شود، الگوی سنی مصرف سلامت در طول سال‌های مذکور نشان‌دهنده تفاوت‌های مهمی است. در سنین زیر ۵ سال رشد افزایش هزینه سلامت کودکان به خصوص از اواسط دهه ۱۳۷۰ محسوس است. همچنین، تفاوت‌های سنی از ۳۰ سالگی به بعد، نسبت به سنین زیر ۳۰ سال، محسوس‌تر و دو الگوی متفاوت در دوره زمانی جدا قابل تشخیص است. از سال ۱۳۶۵ تا ابتدای دهه ۱۳۸۰ سطح هزینه سلامت در میان‌سال‌ها و کهنسال‌ها نسبت به دهه ۸۰ و ۹۰ پایین‌تر و سهم کودکان بواسطه نرخ بالای مرگ‌ومیر بالاتر است. باین‌حال، در راستای هدف تحقیق حاضر، نمایه سنی مصرف سلامت در سنین زیر ۲۵ سال مد نظر است که بنابر نمودار فوق، افزایش آن به خصوص در سنین زیر ۵ سال در سال‌های اخیر قابل مشاهده است.



منبع دیگر تأمین هزینه‌های سلامت بویژه سلامت کودکان دولت است. مصارف سلامت دولت دربردارنده هزینه‌های بهداشت و درمان پرداخت شده توسط دولت محلی و یا دولت مرکزی، یعنی دولت عمومی، است. این بخش از هزینه‌ها شامل هزینه‌های پرداخت شده توسط نهادهای عمومی بیمه، غیر از بیمه‌های خصوصی، نیز می‌باشد. روشن است که برای ساخت نمایه سنی مصرف عمومی سلامت، داشتن اطلاعات میزان هزینه‌کرد سنی و یا هدف‌گذاری سنی در برنامه‌های عمومی سلامت ضروری است. این بخش از محاسبات سرانه هزینه سلامت قاعده‌تاً براساس داده‌های اداری یا سازمانی ساخته می‌شود. در بیشتر کشورها، نظام منسجمی برای ثبت، طبقه‌بندی و انتشار چنین داده‌هایی وجود دارد. متأسفانه کشور ما فاقد چنین تشکیلات منسجمی است و بنابراین، برای ساخت نمایه سنی سلامت عمومی، محقق باید شخصاً و با مراجعات مکرر به سازمان‌هایی که چنین داده‌هایی را در اختیار دارند، برای نمونه صندوق‌های بیمه، مراجعه کند. در ایران دو سازمان خدمات درمانی و سازمان تأمین اجتماعی، سهم مهمی از مصارف عمومی سلامت را پوشش می‌دهند (بیش از ۹۰ درصد). بنابراین، قاعده‌تاً با توجه به وزن تعیین‌کننده مصارف این دو سازمان، بایستی نمایه سنی مصرف هزینه‌های سلامت در این دو سازمان، برآورد خوبی از سرانه‌های هزینه سلامت در بخش عمومی باشد. نمودار ۵، نمایه سنی مصرف عمومی سلامت با قیمت ثابت در بین سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد. همانند هزینه خصوصی، هزینه عمومی نیز از سال ۱۳۶۹ در همه سنین افزایش داشته است. تفاوت مهمی که بین هزینه عمومی و خصوصی وجود دارد، الگوی یکسان سرانه‌ها در بخش عمومی از سالی به سال دیگر است. از سوی دیگر، بر خلاف بخش خصوصی هزینه‌های دولت از ۷۰ سالگی افزایش می‌یابد که بیانگر سهم عمده هزینه‌های سلامت سالمندان است. در سنین زیر ۲۵ سال که به‌عنوان سنین هدف در سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در نظر گرفته شده است، سرانه هزینه‌های دولتی در سنین زیر ۵ سال، بالاتر از سنین ۵ تا ۱۰ سال است و مجدداً از این سنین به بعد تقریباً در تمامی سال‌ها روند افزایشی است.

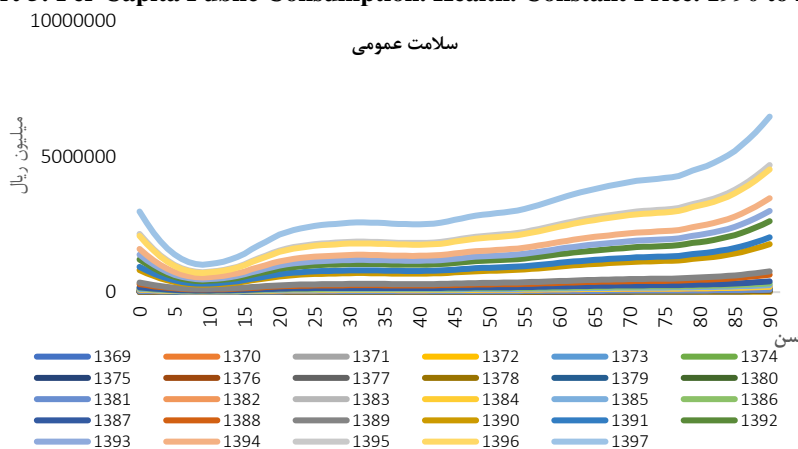


تغییرات سنی و زمانی سرمایه‌گذاری انسانی

در بخش قبل، سرانه هزینه‌های عمومی و خصوصی آموزش و سلامت مورد بررسی قرار گرفت. تغییرات زمانی در طول دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۷ به‌طور کلی نشان دهنده افزایش سرانه هزینه‌های سلامت و آموزش است. همچنین، تفاوت‌های سنی به خصوص در بخش آموزش، هم در پرداختی‌های خانوار و هم در بخش عمومی محسوس است. اگرچه عوامل مختلفی از جمله تغییرات اقتصادی، تغییر در هزینه‌های خانوار و سایر شرایط کلان اقتصادی می‌تواند اثرات رفتاری هزینه‌های بخش خصوصی و دولتی در آموزش و سلامت را تحت تأثیر قرار دهد، تغییرات جمعیتی و سهم گروه‌های جمعیتی نیز از مهم‌ترین این عوامل به شمار می‌رود. برای درک بهتر تغییرات سنی و زمانی هزینه‌های آموزش و سلامت، از روش لی-کارتر برای مدل‌سازی تغییرات سرانه‌های آموزش و سلامت استفاده شده است. سرانه‌های آموزش عمومی و خصوصی با سه مقدار مختلف، کل قیمت ثابت، و سرانه نرمال شده با درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال وارد مدل شده است. نمودار ۶ و ۷، به ترتیب مقدار پارامتر بتا مدل که نسبت به تغییرات سنی حساس است، را نشان می‌دهد.

نمودار ۵: سرانه مصرف عمومی سلامت. قیمت ثابت. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

Chart 5: Per Capita Public Consumption. Health. Constant Price. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. محاسبات از نویسندگان



در نمودار ۶، سرانه هزینه آموزش خصوصی با سه مقدار کل، نرمال شده و قیمت ثابت وارد مدل لی-کارتر شده است. پارامتر بتا مدل لی-کارتر که تغییرات سنی را مدل سازی می کند، به خوبی نشان دهنده افزایش این سرانه ها برای هر سه مقدار است. سرانه هزینه آموزش با قیمت ثابت، هرچند با افت و خیزهایی از سنی به سن دیگر افزایش می یابد. در سنین ۶ سالگی که کودکان عموماً در تحصیلات ابتدایی هستند، این نسبت برای هر سه مقدار بالاتر از سنین ۸ تا ۱۰ سالگی است. مقدار نرمال شده که برابر با نسبت متوسط هزینه های آموزش با درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال است، نیز نشان دهنده یک روند افزایشی در سنین مختلف است. در این مقدار، سهم هزینه های افراد ۶ ساله نسبت به سنین ۸ تا ۱۰ سال از درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال به مراتب بالاتر است. همچنین مقدار نرمال شده مدل حاکی از آن است که با افزایش سن، سهم مخارج آموزش از درآمد کار افراد، افزایش می یابد.

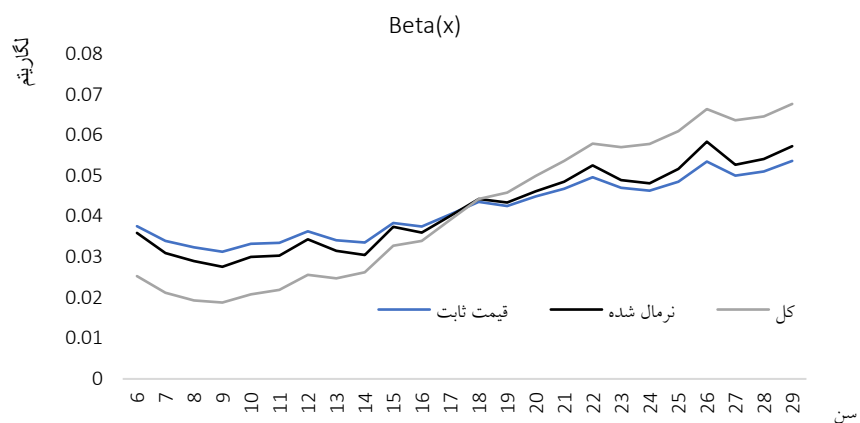
سرانه هزینه آموزش هر چند اطلاعات مفیدی از روند تغییرات مخارج خانوار در این زمینه را نشان می دهد، اما تنها به وجه رفتاری این تغییرات توجه می کند. برای دخالت دادن اثرات ساختار سنی، از مقدار کل استفاده و وارد مدل شده است. این مقدار در نمودار ۶، نیز یک روند افزایشی را نشان می دهد. بنابر نمودار ۶، اثر ساختار سنی بر مخارج آموزشی خانوار در سنین پایین و زیر ۱۵ سال به مراتب بالاتر از سنین بالای ۱۵ سال و در ارتباط با افراد دانشگاهی است. بنابر خروجی مدل، هرچه از سنین پایین به سنین بالاتر می رویم، اثرات ساختار سنی در این زمینه بیشتر خودنمایی می کند. در نمودار ۷، این مقادیر این بار بر اساس هزینه های دولتی وارد مدل شده است. نمودار ۷، اگرچه همانند نمودار ۶، یک روند افزایشی سنی را نشان می دهد، اما به مراتب هموارتر از هزینه های خصوصی است. در سنین تحصیلات ابتدایی و زیر ۱۰ سال، به وضوح سهم هزینه های دولتی بیشتر است و با گذشت زمان در بین سنین ۱۰ تا ۲۰ سال، یک روند آرام افزایشی را طی می کند. اما از این سن به بعد، بنابر نمودار ۷، روند افزایشی محسوسی در سنین بالای ۲۰ سال که عمدتاً تحصیلات دانشگاهی را شامل می شود، مشاهده می شود. اما این روند برای بعد از ۲۰ سالگی کاهشی و دارای ثبات نسبی است. مقایسه سه مقدار نرمال شده، کل و قیمت ثابت نیز بیانگر آن است که، سهم هزینه های دولت از درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال، در سنین آغاز مدرسه به مراتب بالاتر از بقیه سنین مدرسه است، اما این مقدار مجدداً در سنین تحصیلات دانشگاهی افزایش می یابد. مقدار کل در نمودار ۷، نشان از



اثرات محسوس ساختار سنی در هزینه‌های دولتی در سنین ابتدایی و همچنین افزایش محسوس آن در سنین دانشگاهی است.

نمودار ۶: پارامتر بتا مدل لی-کارتتر. آموزش خصوصی. ۱۳۶۵-۱۳۹۷

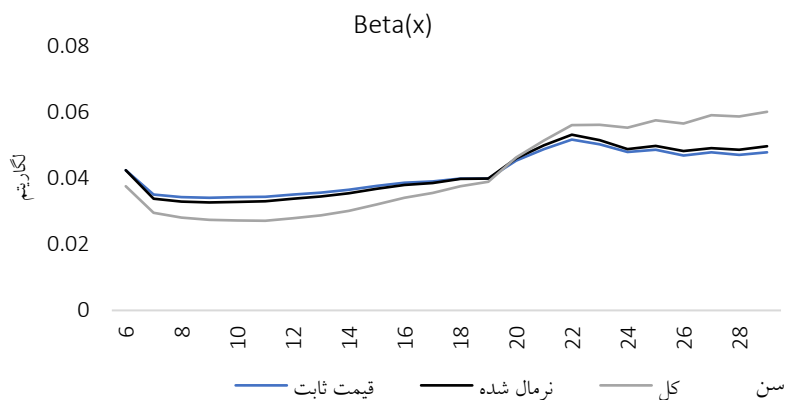
Chart 6: The Beta Parameter of the Lee- Carter Model. Private Consumption. 1986 to 2018



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتتر. محاسبات از نویسندگان

نمودار ۷: پارامتر بتا مدل لی-کارتتر. آموزش عمومی. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

Chart 7: The Beta Parameter of the Lee- Carter Model. Public Education. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتتر. محاسبات از نویسندگان



بعد دوم مدل حاضر، بعد زمان و تغییرات زمانی مخارج آموزش در دو بخش خصوصی و دولتی است. برای نشان دادن این تغییرات از پارامتر K مدل لی-کارتر که نسبت به تغییرات زمانی حساس است، استفاده شده است. نمودار ۸ و ۹ به ترتیب تغییرات این پارامتر را در هزینه‌های خصوصی و دولتی در طول سالیان مورد مطالعه نشان می‌دهد. بنابر نمودار ۸، میزان مخارج خانوارها در هر سه مقدار وارد شده در مدل نشان دهنده افزایش دوره‌ای آن است. ابتدا از سال ۱۳۶۵ تا اواسط دهه ۱۳۷۰، هر سه مقدار بویژه هزینه آموزش نسبت به درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال افزایش یافته، سپس با طی کردن یک روند با ثبات، مجدداً یک دهه بعد از اواسط دهه ۱۳۸۰، افزایش محسوسی داشته است و در هر سه مقدار به نقطه اوج خود در اواخر دهه ۸۰ می‌رسد. بررسی مقدار کل در این نمودار، بیانگر آن است که از اواسط دهه ۱۳۸۰ بواسطه اثرات ساختار سنی هزینه‌های خصوصی آموزش به نحو محسوسی افزایش داشته و از اوایل دهه ۱۳۹۰ روند کاهشی نسبی را طی می‌کند. نمودار ۹، مقادیر سه گانه مدل را در بخش مخارج دولتی آموزش در طول سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد. برخلاف بخش خصوصی، هزینه‌های عمومی آموزش با نوسانات بیشتری همراه است. مخارجی که دولت در آموزش می‌پردازد، نشان از افزایش محسوس آن به ویژه از اواسط دهه ۱۳۸۰ است که در سال ۱۳۹۰ به اوج خود می‌رسد. نسبت هزینه‌های دولت به درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال، نیز نشان از افزایش در این دهه و دهه ۱۳۹۰ است. اما در طول سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ این مقدار به طور نسبی در سطح با ثباتی بوده است. مقدار کل در نمودار ۹، نیز بیانگر نقش قابل توجه ساختار سنی جمعیت بر مخارج دولت در آموزش کودکان است.

وجه دوم سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی یعنی سلامت، در نمودارهای ۱۰ و ۱۱، به ترتیب برای مقدار بتا سلامت خصوصی و مقدار K نشان داده شده است. در نمودار ۱۰، که تغییرات سنی برای هر سه مقدار مدل آمده است، نسبت هزینه‌های خصوصی سلامت به درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال، سهم بالای آن را در آوان کودکی نشان می‌دهد. بعد از سنین خردسالی این نسبت به پایین‌ترین میزان خود در سنین نوجوانی می‌رسد و سپس تا سنین سالخوردگی افزایش می‌یابد. برخلاف مقدار نرمال شده هزینه سلامت خانوار، مقدار کل هرچند با الگوی تقریباً یکسان اما در سنین نوجوانی کاملاً متفاوت است. در سنین جوانی و نوجوانی، هزینه سلامت خانوار در مقایسه با دو مقدار دیگر در

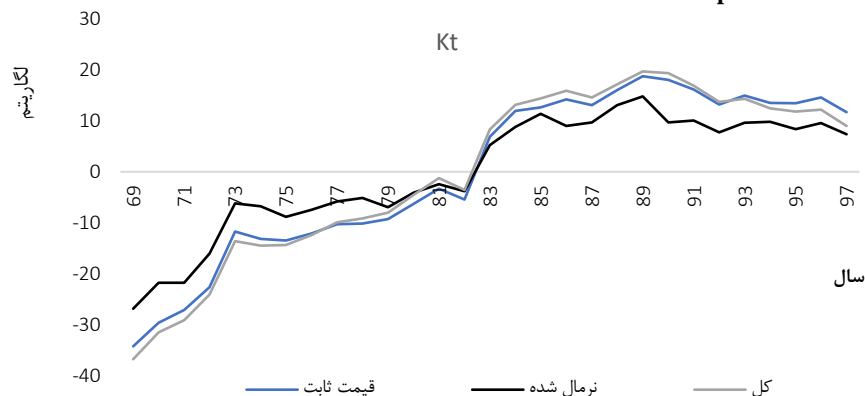


سطح نسبتاً بالاتر قرار دارد و اثرات ساختار سنی در این هزینه سلامت خانوار منعکس شده است. نمودار ۱۰، همچنین الگوی نیروی مرگ را تداعی می‌کند که نشان دهنده نقش بالای مرگ‌ومیر در سنین کودکی و سالمندی و در نتیجه هزینه بالای بهداشت در این سنین است.

در نمودار ۱۱، تغییرات زمانی هزینه بهداشت خانوار در طول سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۷ نشان داده شده است. همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌شود، نسبت هزینه بهداشت خانوار به درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال از ابتدای سال ۱۳۶۹ تا اواخر دهه ۱۳۷۰، در سطح بالایی قرار داشته است، اما با مقایسه این مقدار با هزینه خانوار با قیمت ثابت، مشخص می‌شود که از بعد از دهه ۱۳۸۰ نسبت هزینه‌های بهداشت خانوار به درآمد کار افراد ۳۰ تا ۴۹ سال، کاهش محسوسی داشته است. این موضوع به وضوح در بخش آموزش خصوصی نیز مشاهده شده است. مقدار کل در نمودار ۱۱، نیز نشان از افزایش آرام آن در طول سالیان مطالعه است. به نحوی که اثرات ساختار سنی از اواسط دهه ۱۳۸۰ بر هزینه‌های سلامت خانوار به مراتب بیشتر از این مقدار در سال‌های قبل بوده است.

نمودار ۸: پارامتر K مدل لی-کارتر. آموزش خصوصی. ۱۳۶۵-۱۳۹۷

Chart 8: The K Parameter of the Lee-Carter Model. Private Consumption. 1986 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتر. محاسبات از نویسندگان



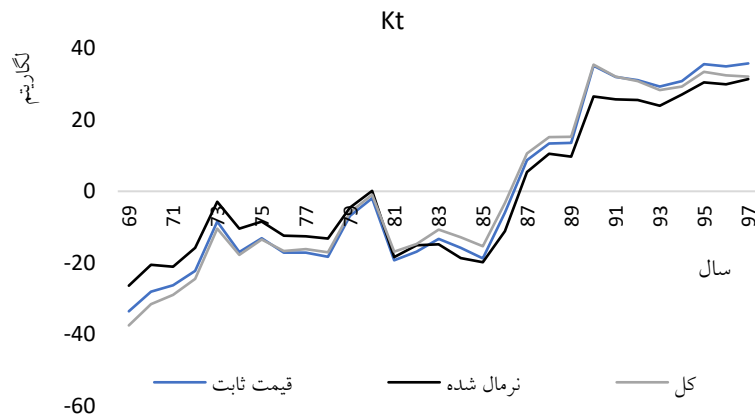
در بخش سرانه، هزینه‌های آموزش و سلامت به صورت مقطعی با مدل لی-کارتر مورد بررسی قرار گرفت. در این بخش، این مقادیر با استفاده از رویکرد نسل‌های فرضی^۱ برای کوهورت‌های متولدین مختلف وارد مدل و تحلیل شده است. با تکیه بر تحلیل‌های بخش قبل و تفاوتی که سنی-زمانی که بین هزینه کرد دولت و خانوار در بخش آموزش وجود دارد، در نمودار ۱۲، بر اساس کوهورت‌های مختلف پارامتر بتا مدل لی-کارتر نشان داده شده است. بنابر نمودار ۱۲، در بین کوهورت‌های مختلف در طول زمان در سنین زیر ۱۸ سال که عموماً تحصیلات مدرسه را شامل می‌شود، به وضوح سهم هزینه‌های دولتی در آموزش بیشتر است، اما از این سنین به بعد و تا ۲۰ سالگی، هزینه‌های آموزش دانشگاهی به شدت افزایش می‌یابد و از بعد از این روند کاهشی دارد. همان‌طور که در نمودار ۱۲، مشخص است، عمده هزینه‌های افراد چه از سوی خانوار و چه از سوی دولت تا سن ۲۰ سالگی را شامل می‌شود و از این سنین به بعد سرمایه‌گذاری در آموزش افراد به شدت کاهش می‌یابد. در نمودار ۱۳، پارامتر k مدل لی-کارتر برای کوهورت‌های فرضی نشان داده شده است. همان‌طور که در این نمودار مشخص است، در طول زمان هرچه از کوهورت‌های قدیمی‌تر به کوهورت‌های جدیدتر نزدیک می‌شویم، حجم سرمایه‌گذاری آموزش، چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی افزایش می‌یابد. باین حال تفاوت‌های مهمی بین کوهورت‌های مختلف وجود دارد. در بین تمام کوهورت‌های متولدین به جز سه کوهورت متولدین ۷۱-۷۲، ۷۲-۷۳ و ۷۳-۷۴ هزینه‌های آموزش عمدتاً از سوی خانوارها تأمین می‌شده است، اما در بین سه کوهورت، سهم سرمایه‌گذاری دولت در آموزش افزایش یافته است. بنابر آنچه که در بخش‌های قبل گفته شد، یافته‌های این بخش تا حد زیادی مهر تاییدی است بر نتایج بخش مقطعی. باین حال اگرچه نتایج مقطعی سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در بخش آموزش دارای افت و خیزهای زیادی است، اما تجارب بخش نسلی، حاکی از روند ثابت افزایشی در هر دو بخش مخارج خانوار و دولت‌ها است.

1. Hypothetical Cohort



نمودار ۹: پارامتر K مدل لی-کارتِر. آموزش عمومی. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

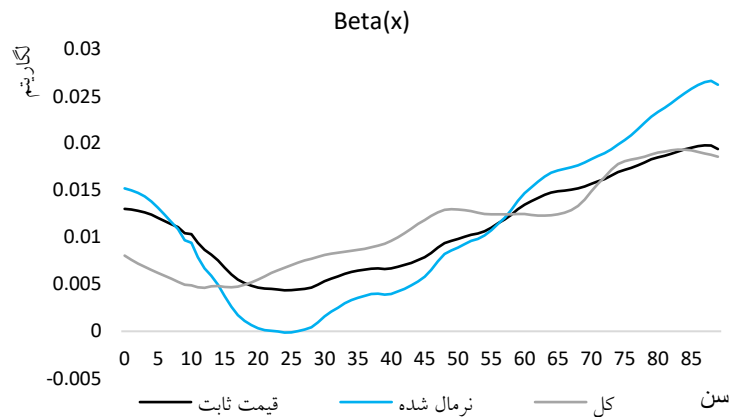
Chart 9: The K Parameter of the Lee-Carter Model. Public Consumption. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتِر. محاسبات از نویسندگان

نمودار ۱۰: پارامتر بتا مدل لی-کارتِر. سلامت خصوصی. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

Chart 10: The Beta Parameter of the Lee-Carter Model. Private Health. 1990 to 2018.

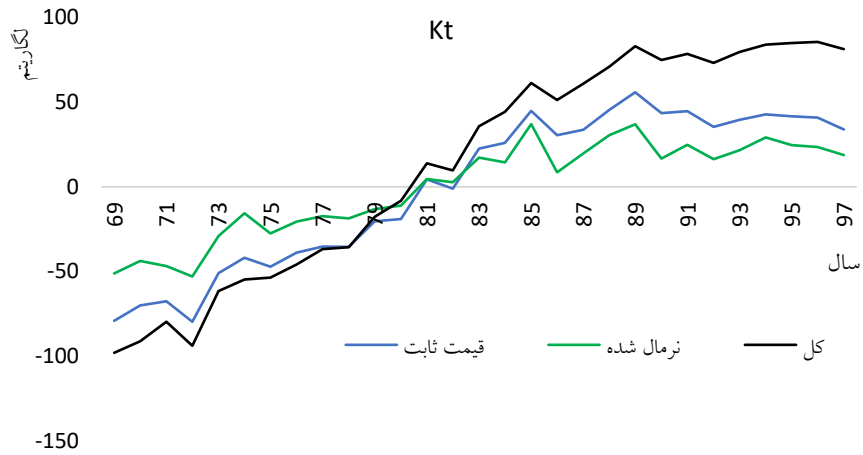


منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتِر. محاسبات از نویسندگان



نمودار ۱۱: پارامتر K مدل لی-کارتتر. سلامت خصوصی. ۱۳۶۹-۱۳۹۷

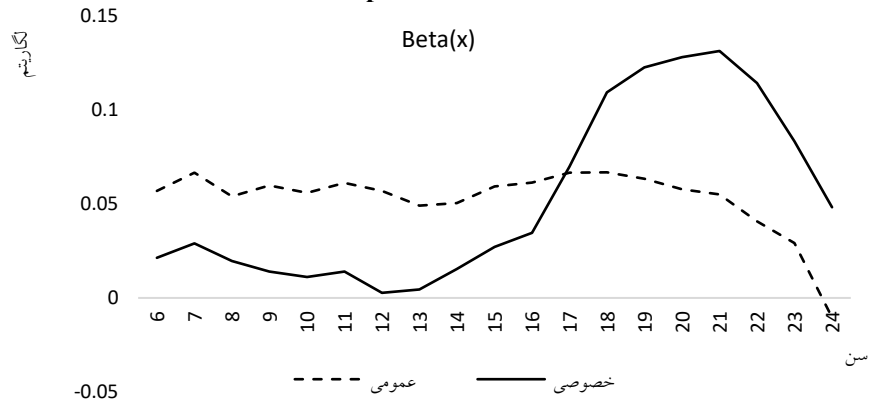
Chart 11: The K Parameter of the Lee-Carter Model. Private Health. 1990 to 2018.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتتر. محاسبات از نویسندگان

نمودار ۱۲: پارامتر بتا مدل لی-کارتتر. نسل های فرضی. آموزش خصوصی و دولتی

Chart 12: the beta parameter of the lee-carter model. Hypothetical cohorts. Private and public education.

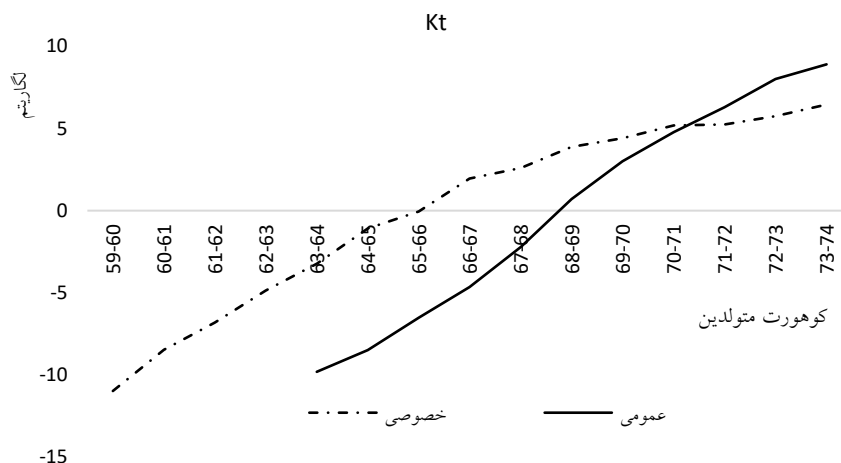


منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارتتر. محاسبات از نویسندگان



نمودار ۱۳: پارامتر K مدل لی-کارت، نسل‌های فرضی. آموزش خصوصی و دولتی.

Chart 13: The K Parameter of the Lee-Carter Model. Hypothetical Model. Private and Public Education.



منبع: داده‌های طرح هزینه و درآمد خانوار. مدل لی-کارت. محاسبات از نویسندگان

بحث و نتیجه‌گیری

سرمایه انسانی در دو وجه آموزش و سلامت متبلور می‌شود، در بخش آموزش بواسطه تخصصی که نیروی کار دارد و در بخش سلامت، بواسطه شرایط جسمانی و روانی مناسب هر دو به طور بالقوه به رشد اقتصادی می‌انجامد. تجربه بسیاری از کشورها حاکی از آن است که با سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، توانسته‌اند رشد اقتصادی بالا را حتی در کمبود جمعیت نیروی کار و کاهش رشد نسبت حمایت جبران کنند. باین‌حال، تأثیرات سرمایه‌انسانی هرچه که باشد و هر نفعی که داشته باشد، نمی‌توان اهمیت آموزش و سلامت به‌ویژه در کودکان را منکر شد. هرچند دهه‌های بسیاری از تغییرات جمعیتی گذشته، و دورنمای جمعیتی ایران یک جمعیت سالخورده با کاهش جمعیت نیروی کار را نشان می‌دهد، تحقیقاتی که در ایران انجام شده، تنها به خود مفهوم سرمایه انسانی محدود شده و نه



سرمایه‌گذاری آن. مقاله حاضر با تکیه بر چنین اهمیتی و با تأکید بر نقش دولت‌ها و خانوار در این زمینه نوشته شده است.

یافته‌های این مقاله نشان داد که سطح مخارج دولت و خانوار در خصوص آموزش و سلامت در طول دوره مورد مطالعه افزایش یافته است، اما تغییرات زمانی که با مدل لی-کارت تر ترسیم شده، نشان دهنده عدم یک افزایش خطی است. سیاست‌هایی که دولت‌ها اعمال می‌کنند و شرایط کلی جامعه به نحوی بر الگوی مصرف خانوار و دولت اثر گذار است. باین حال همچنان به نظر می‌رسد آموزش و سلامت کودکان از اولویت بالایی برخوردار باشد. تغییرات سنی و سهم گروه‌های تحصیلی مختلف نیز عامل مهم دیگری است که در تحلیل‌های سنی به وضوح نمایان شده است. کاهش باروری در اواسط دهه ۱۳۶۰ و تغییرات ساختار سنی در سال‌های بعد، سهم گروه‌های سنی از کل جمعیت را تغییر داده و قابل انتظار است که این تغییر شرایط متفاوتی در مخارج آموزش و سلامت در هر دو بخش دولتی و خصوصی پدید آورد. اما در مقایسه با بخش دولتی، در هزینه‌های خانوار همان‌طور که نشان داده شد، افت و خیزهای بیشتری مشاهده می‌شود که بخش قابل توجهی از آن ناشی از شرایط اقتصادی در سالیان اخیر است و نیازمند مطالعات بیشتری است.

در مقاله حاضر هرچند سعی شد با روش‌های مختلفی همچون مدل لی-کارت تر و نسل‌های فرضی سرانه مصرف در بخش آموزش و سلامت به نحو دقیق‌تر و ساده‌تری نشان داده شود، اما آرایه یک رابطه علی در این زمینه و پیوند آن با تغییرات ساختار سنی، نیازمند مطالعات بیشتر و شاید مدل‌های پیچیده‌تری باشد. اگرچه مدل لی-کارت تر حساسیت‌های مربوط به تغییرات زمان و سن را آنهم برای اولین بار در مرگومیر توضیح می‌دهد، اما تابع دقت داده‌ها و فرضیات متعددی است. در نتیجه، مفروض قرار دادن دقت آن در کنار دقت داده‌ها تا حد زیادی به هدف تحقیق بستگی دارد که در این مقاله از آن استفاده شده است. در بخش مدل‌سازی نسلی مخارج آموزش، اگرچه روند آن تقریباً شبیه نتایج بخش مقطعی است، اما اگر در این بخش سهم گروه‌های تحصیلی به طور مجزا مورد تحلیل قرار بگیرد، هیچ بعید نیست که نتایج در کنار جزئیات بیشتر، روندهای سنی-زمانی متفاوتی را نشان بدهد.



منابع

- آقایی، مجید، رضاقلی زاده، مهدیه، و باقری، فریده (۱۳۹۱). بررسی تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در استان های ایران. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*. شماره ۶۷.
- ترجمی، فرهاد، و بلدی، متین (۱۳۹۷). بررسی و تحلیل نقش سرمایه انسانی، تغییرات ساختاری و برهم کنش آنها بر رشد اقتصادی. *پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۲۴(۴)، ۲۵-۴۳.
- رجبی، مصطفی، نیک فر، نکیسا، و میرمحمدصادقی، جواد (۱۳۹۱). تحلیل اثر بلند مدت سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی ایران: ۱۳۸۶-۱۳۴۷. *اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی*، ۱(۲).
- صادقی، مسعود، و عمادزاده، مصطفی (۱۳۸۲). برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران طی سالهای ۱۳۴۵-۱۳۸۰. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۵(۱۷)، ۷۹-۹۸.
- صالحی، محمدجواد (۱۳۸۱). اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*. ۲۳ و ۲۴.
- کوششی، مجید، و نیاکان، لیلی (۱۴۰۰). برآورد و تحلیل نخستین سود جمعیتی در ایران. *نامه انجمن جمعیت شناسی ایران*، ۱۶(۳۲)، ۷-۳۹. <https://doi.org/10.22034/jpai.2022.549641.1223>
- محبی میمندی، مهیار، کوششی، مجید، و سوری، علی (۱۴۰۱). رشد جمعیت، تغییر ساختار سنی و پیامدهای اقتصادی آن در ایران: تجزیه و تحلیل سهم گروه‌های سنی. *نامه انجمن جمعیت شناسی ایران*، ۱۷(۳۴)، ۳۰۹-۳۴۶.
- مرکز آمار ایران. www.amar.org
- نیلی، مسعود، و نفیسی، شهاب (۱۳۸۲). رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار مورد ایران سال های ۱۳۴۵-۱۳۷۹. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۵(۱۷)، ۱-۳۱. <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.563001.1253>
- یاوری، کاظم، و سعادت، رحمان (۱۳۸۱). سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در ایران (تحلیل علی). *پژوهش‌های اقتصادی*. ۱(۵ و ۶).
- Fertig, M., Schmidt, C. M., & Sinning, M. G. (2009). The impact of demographic change on human capital accumulation. *Labour Economics*, 16(6), 659-668.
- Fougère, M., Harvey, S., Mercenier, J., & Mérette, M. (2009). Population ageing, time allocation and human capital: A general equilibrium analysis for Canada. *Economic Modelling*, 26(1), 30-39.



- Giroso, F., & King, G. (2007). Understanding the Lee-Carter mortality forecasting method. *Gking. Harvard. Edu.*
- Jiménez-Fontana, P. (2017). *Challenges to increase female labor force participation: Gender inequality in Costa Rica*. DPRU, University of Cape Town.
- Lee, R. (2011). Population aging and the generational economy: A global perspective.
- Lee, R. D., & Carter, L. R. (1992). Modeling and forecasting US mortality. *Journal of the American statistical association*, 87(419), 659-671.
- Lee, R., & Mason, A. (2009). Fertility, human capital, and economic growth over the demographic transition. *European Journal of Population= Revue Européenne de Démographie*, 26(2), 159.
- Ludwig, A., Schelkle, T., & Vogel, E. (2012). Demographic change, human capital and welfare. *Review of Economic Dynamics*, 15(1), 94-107.
- Lutz, W., Crespo Cuaresma, J., Kebede, E., Prskawetz, A., Sanderson, W. C., & Striessnig, E. (2019). Education rather than age structure brings demographic dividend. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(26), 12798-12803.
- Mason, A., Lee, R., & Jiang, J. X. (2016). Demographic dividends, human capital, and saving. *The Journal of the Economics of Ageing*, 7, 106-122.
- Mason, A., Lee, R., Donehower, G., Lee, S. H., Miller, T., Tung, A. C., ... & Salas, I. (2009) National Transfer Accounts Manual: Draft Version 1.0. *Manuscript in www. ntaccounts.org.*
- Ross, J. (2004). Understanding the demographic dividend. *POLICY Project Note.*
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by education. *Journal of political economy*, 68(6), 571-583.