The University of Tehran Press

Iranian Journal Agricultural Economics and Development Research

Online ISNN: 2008-4838

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

Investigating the Factors Affecting the Value Added of Iran's Agricultural Sector

Mohammad Hossein Zoghipour[1], Heydar Gholizadeh [2]✉, Hamed Rafiei [3]

1. Department of Economy, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: mh.zoghipour12@gmail.com
2. Corresponding author, Department of Extension, Communication and Rural Development Faculty of Agricultural, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: hgholizadeh@znu.ac.ir
3. Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran. Karaj, Iran. hamedrafiee@ut.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 24 April 2021

Received in revised form: 14 January 2021

Accepted: 22 February 2022

Published online: 22 December 2023

Keywords:

Value Added in Agriculture,

Physical Capital, Human Capital,

Knowledge and Technology,

ARDL.

ABSTRACT

The agricultural sector in Iran, like other developing countries, is important in several ways. This sector accounts for a significant share of the country's economy and accounts for a much larger share of labor employment. Hence, the added value and welfare created per capita of labor in this sector is less than other sectors. In this regard, it is necessary to upgrade its production capacity and create added value. In this study, an attempt is made to measure the effect of various factors on the value added of the agricultural sector during the period 1967-2017 using the production function method and the ARDL model. The results showed that in the long run, for one percent increase in physical capital, natural resources, human capital and knowledge and technology, the value added of the agricultural sector will increase by 0.44, 0.20, 0.75 and 0.12 percent, respectively. Due to the declining trend of increase in physical capital, the necessary policies should be adopted to enhance investment. In general, the agricultural sector needs sufficient capital, based on appropriate knowledge and technology, and skilled and capable workers.

Cite this article: Zoghipour, M. R., Gholizadeh, H. & Rafiei, H. (2023). Investigating the Factors Affecting the Value Added of Iran's Agricultural Sector. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (4), 811-828. DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.322085.669034

© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.322085.669034

Extended Abstract

Objectives

The agricultural sector in Iran, like other developing countries, is vital in several ways. In Iran, this sector has five sub-sectors of agriculture, animal husbandry and hunting, forestry, fishing, and agricultural services. It accounts for a significant share of the country's economy and accounts for a larger share of labor employment. This means it doesn't produce proper value-added per worker. So, producers in the agricultural sector reach lower income and welfare than other sectors. In this regard, it is necessary to upgrade the sector's production capacity and to enhance value-added. In the present study, the effect of production factors on the value-added of the agricultural sector has been measured.

Methods

The study uses a standard classic production function to investigate the impact of factors, including labor, physical capital, human capital, natural resources, and knowledge and technology, on the value-added of the agricultural sector. For this purpose, the variable of net capital stock of the agricultural sector was considered as an indicator for physical capital. The literacy rate in the rural areas was used as an indicator for human capital. Also, the rainfall data was used as a proxy for natural resources. Finally, research and development expenditure in the agricultural sector was selected as a proxy for knowledge and technology. The Cobb-Douglas functional form was estimated using the ARDL as an econometric approach (Autoregressive Distributed Lag Model). The data of the variables used in this study were collected from the National Planning and Budget Organization, the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, and the Meteorological Organization for the years 1967-2017. The econometric model was estimated by Eviews 10, and Microfit 5.5 softwares.

Results

The results of estimating the ARDL model in the short-term showed that value-added with one lag, physical capital with two lag, natural resources, human capital, and knowledge and technology have a positive and significant effect on value-added of the agricultural sector; while, labor, statistically, doesn't have any significant impact on the value-added of the agricultural sector. Based on the results of estimating the ARDL model, in the long run, a one percent increase in the indicator of the human capital will increase the value-added of the agricultural sector by 0.75 percent, which equals more than 898 billion rials (constant 2014 IRR). One percent increase in the indicator of the natural resources increases the value-added of the sector by 0.2 percent. In fact, by a one-millimeter increase in the rainfall, agricultural value-added will be increased by more than 62 billion rials (constant 2014 IRR). Also, a one percent increase in the physical capital leads to a 0.44 percent increase in the value-added of the agricultural sector. This means by one billion rials increase in the average physical capital, the value-added of the agricultural sector will be increased by 249 million rials (constant 2014 IRR). One percent increase in the indicator for knowledge and technology will increase the value-added of the agricultural sector by 0.12 percent. In other words, by a one billion rials increase in R&D expenditures in the sector, the value-added of the agricultural sector will be increased by more than 1.4 billion rials (constant 2014 IRR). Moreover, the results indicate that two dummy variables, revolution and war (1978-88) and drought (2008-2017), have a negative and significant impact on the value-added of the agricultural sector. Finally, by estimating Error Correction Model (ECM), its coefficient shows the speed of converging to equilibrium. The result indicates that the coefficient of the ECM (-1) is -0.60. It is appropriately signed, which means that all the variables are valid that is giving validity that the entire variables have a long-run equilibrium relationship. The negative sign further indicates that the adjustment portrays the direction to restore the long-run relationship. The magnitude of the ECM (-1) coefficient suggests that the speed of adjustment is relatively high. In fact, any deviation in equilibrium will adjust in less than two years.

Discussion

According to the main purpose of the study, to investigate the impact of production factors on the value-added of the agricultural sector, the results showed that the variables of physical capital, human capital, natural resources, and knowledge and technology in the short-run and long-run have a positive and significant effect on the value-added of Iran's agricultural sector. Due to the declining trend of increase in physical capital, proper policies should be adopted to enhance investment. The agricultural sector needs sufficient physical capital, based on proper knowledge and technology, and skilled and educated workers.

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲- ۵۴، شماره ۴

انتشارات دانشگاه تهران

شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۸۵X

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

تبیین مؤلفه‌های اثرگذار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در ایران

محمدحسین ذوقی‌پور [۱] | حیدرقلی‌زاده [۲] ✉ | حامد رفیعی [۳]

۱. گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان ، زنجان، ایران. رایانامه:mh.zoghipour12@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان ، زنجان، ایران. رایانامه: hgholizadeh@znu.ac.ir

۳ .گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: hamedrafiee@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۰/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱

چکیده

بخش کشاورزی در ایران همچون سایر کشورهای در حال توسعه از چند جهت حائز اهمیت است. این بخش سهم قابل توجهی از اقتصاد کشور را به خود اختصاص می‌دهد و سهم به مراتب بیشتری از اشتغال نیروی کار را بر دوش می‌کشد. از این رو، ارزش افزوده و رفاه ایجادشده به ازای هر نفر نیروی کار در این بخش از سایر بخش‌ها کمتر است. در این راستا، لازم است قدرت تولید و خلق ارزش افزوده خود را ارتقا دهد. در پژوهش حاضر تلاش می‌شود میزان اثرگذاری عوامل مختلف بر ارزش افزوده بخش کشاورزی طی دوره ۹۶-۱۳۴۶ با استفاده روش تابع تولید و الگوی ARDL سنجیده شود. نتایج نشان داد در بلندمدت به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای سرمایه فیزیکی، منابع طبیعی، سرمایه انسانی و دانش و فناوری به ترتیب ارزش افزوده بخش کشاورزی ۰/۴۴، ۰/۲، ۰/۷۵ و ۰/۱۲ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به روند کاهنده افزایش موجودی سرمایه می‌بایست سیاست‌های لازم برای رشد سرمایه‌گذاری اتخاذ شود. این سرمایه‌گذاری باید مبتنی بر دانش و فناوری روز بوده و همراه با ارتقای سرمایه انسانی تعقیب باشد.

کلیدواژه‌ها:

ارزش افزوده بخش کشاورزی،

سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی،

دانش و فناوری، ARDL

استناد: ذوقی‌پور، محمدحسین؛ قلی‌زاده؛ رفیعی، حامد (۱۴۰۲). تبیین مؤلفه‌های اثرگذار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در ایران. *مجلهٔ تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۴ (۴)، ۸۲۸-۸۱۱. DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.322085.669034

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.322085.669034

مقدمه

بخش کشاورزی به عنوان یکی از چهار بخش اصلی اقتصاد ایران از اهمیت بسیار ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اشتغال ۵۰ درصد از شاغلین روستایی به فعالیت‌های کشاورزی (Statistical Center of Iran, 2018) رونق بخش کشاورزی تأثیر مستقیمی بر زندگی روستانشیان و حتی شهرنشینان می‌گذارد. همچنین، بخش کشاورزی تأمین‌کننده غذای جامعه، به‌عنوان یکی از نیازهای اساسی و زیستی بشر، می‌باشد. ناتوانی در تأمین غذای جمعیت موجب می‌شود در عرصه‌های مختلف بین‌المللی نیز امکان حفظ استقلال میسر نباشد. در این میان، بخش عمده فعالیت‌های کشاورزی از منابع و امکانات داخلی تأمین می‌شود و نسبت به سایر بخش‌های اقتصاد وابستگی کمتری را به خارج از کشور دارد؛ همین امر، قابلیت ارزبری کمتر این بخش را نشان می‌دهد. این ویژگی موجب می‌شود در تنگناهای اقتصادی همچون شرایط تحریم بخش کشاورزی می‌تواند به عنوان محرک مهم اقتصاد عمل نماید و سبب رشد و توسعه اقتصادی شود (Norozi *et al*., 2019). در مجموع، بخش کشاورزی یکی از ارکان اصلی اقتصاد کشور است و باید ظرفیت‌های آن در تولید، بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده و رفاه بیشتر تقویت و عملیاتی شود.

بخش کشاورزی از لحاظ اهمیتی که در روند توسعه دارد، همراه مورد توجه اقتصاددانان بوده است. جایگاه بخش کشاورزی در کشورهای مختلف به سطح پیشرفت و توسعه‌یافتگی آنها بستگی دارد. در عمل، اقتصاد بسیاری از کشورهای کمتر توسعه‌یافته و در حال توسعه به کشاورزی وابسته است (Ogundeji *et al*., 2018). این در حالی است که مادامی که توسعه به منزله صنعتی‌شدن تعریف می‌شود در جریان توسعه، از نقش بخش کشاورزی کاسته می‌شود (Meijerink & Roza, 2007). بخش کشاورزی نه‌تنها خود ایجادکننده شغل و درآمد است بلکه، به‌طور غیرمستقیم اشتغال و درآمد را در صنعت و تجارت ایجاد می‌کند (Dürr, 2017). طبق آمار بانک جهانی، سهم بخش کشاورزی از GDP و اشتغال در کشورهای با درآمد سرانه پایین به‌ترتیب ۲۵/۲۴ و ۶۷/۶۷ درصد است که در کشورهای با درآمد سرانه بالا این سهم‌ها به‌ترتیب به ۱/۳۱ و ۳/۰۶ درصد تنزل یافته است (World Bank, 2019). هرچند طبق تقسیم‌بندی بانک جهانی، ایران در گروه کشورهای با درآمد سرانه بالاتر از متوسط قرار می‌گیرد اما، سهم کشاورزی از GDP در ایران با ۹/۶۴ درصد بالاتر از کشورهای مشابه یعنی کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط (۶/۷۴ درصد) و نزدیک به سه برابر میانگین جهانی (۳/۵۵ درصد) است که بیانگر اهمیت بالاتر بخش کشاورزی در ایران است (جدول ۱).

جدول ۱. سهم بخش کشاورزی از تولید و اشتغال

		سهم از GDP	سهم از اشتغال
کشورهای با درآمد سرانه‌ی	پایین	۲۵/۲۴	۶۷/۶۷
	کمتر از متوسط	۱۵/۵۰	۳۹/۵۴
	متوسط	۸/۷۵	۲۷/۷۵
	بالاتر از متوسط	۶/۷۴	۱۷/۱۴
	بالا	۱/۳۱	۳/۰۶
ایران		۹/۶۴	۱۷/۹۸
جهان		۳/۵۵	۲۶/۷۶

ماخذ: (World Bank, 2019)

مقایسه سهم بخش کشاورزی در اشتغال با سهم آن در GDP حاکی از بازده پایین اشتغال در این بخش است و به صورت سطوح پایین‌تر رفاه در مناطق روستایی بروز پیدا می‌کند. در ایران سهم بخش کشاورزی در اشتغال، با ۱۷/۹۸ درصد، حدود دو برابر سهم آن در GDP است. این مسأله لزوم توجه به ارتقای بهره‌وری و رشد ارزش افزوده در بخش کشاورزی و شناسایی عوامل مؤثر بر آن را دوچندان می‌سازد.

برای شناسایی و سنجش عوامل موثر بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی در داخل و خارج کشور مطالعاتی انجام شده است که به چند نمونه از آن‌ها اشاره می‌شود. Pishbahar *et al* (۲۰۱۵) اثر بی‌ثباتی صادرات بخش کشاورزی را بر تولید این بخش طی دوره ۸۶-۱۳۵۳ با استفاده از مدل رگرسیونی سنجیدند. نتایج نشان داد تولید سرانه بخش کشاورزی به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای بی‌ثباتی صادرات سرانه، سرمایه سرانه، نرخ ارز واقعی، صادرات سرانه، واردات سرانه و نیروی‌کار سرانه به ترتیب ۰/۴۹-، ۰/۵۴، ۰/۰۵۵، ۶-×۱۰×۰/۵۱، ۰/۲۶ و ۰/۵۵- درصد تغییر می‌کند. این در حالی است که شاخص بازبودن اقتصاد تاثیر معنی‌داری بر تولید سرانه این بخش نداشت. Omrani & Farajzadeh (۲۰۱۶) به بررسی نقش انواع سرمایه شامل سرمایه فیزیکی، انسانی و اجتماعی در بخش کشاورزی با استفاده از الگوی رشد نئوکلاسیک (مدل تعمیم‌یافته سولو MRW) طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۵۴ پرداختند. یافته‌ها نشان داد نقش سرمایه فیزیکی در بخش کشاورزی از سایر انواع سرمایه بیشتر است و بازده این نهاده را می‌توان بالاتر از ۰/۳ ارزیابی کرد. پس از سرمایه فیزیکی، سرمایه اجتماعی (متغیرهای نرخ تغییرات جاده آسفالته و نرخ دسترسی به تلفن روستایی) به‌طور نسبی دارای نقش مهمی در تولید کشاورزی است در حالی که برای سرمایه انسانی (متغیرهای نرخ ثبت‌نام در نهضت سوادآموزی و نرخ ثبت‌نام در مدارس ابتدایی) در بخش کشاورزی مساعدت حائز اهمیتی به دست نیامد. Ziaee *et al* (۲۰۱۸) اثر اقتصاد دانش‌محور را بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۶۸ با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس و الگوی تصحیح خطای‌برداری (VECM) بررسی کردند. نتایج حاصل از تخمین تابع کوتاه‌مدت نشان داد که اگر متغیرهای نیروی‌کار، میزان سرمایه، شاخص فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) و شاخص هزینه تحقیق و توسعه (R&D) یک درصد افزایش یابند ارزش افزوده بخش کشاورزی به ترتیب ۰/۰۸۴، ۱/۵۵، ۰/۱۶۷ و ۰/۰۳۴ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین در بلندمدت، یک درصد افزایش متغیرهای نیروی‌کار، میزان سرمایه، شاخص ICT و شاخص R&D به ترتیب ۰/۹۸، ۱/۳۲، ۰/۱۵۲ و ۰/۰۲۲ درصد ارزش افزوده بخش کشاورزی را افزایش می‌دهد.

Sadeghi *et al* (۲۰۱۷) آثار مالیات تورمی بر رشد بخش کشاورزی را طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۵۷ با استفاده از مدل خودتوضیح با وقفه‌های توزیع‌شده (ARDL) بررسی کردند. نتایج نشان داد که ارزش افزوده بخش کشاورزی در کوتاه‌مدت، به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای موجودی سرمایه، نیروی‌کار و مالیات تورمی به ترتیب ۰/۱۹۷، ۴/۹۶ و ۰/۰۷۷- درصد تغییر می‌کند. همچنین در بلندمدت، یک درصد افزایش در متغیرهای موجودی سرمایه، نیروی‌کار و مالیات تورمی موجب می‌شود ارزش افزوده بخش کشاورزی به ترتیب ۰/۸۶، ۰/۶۶- و ۰/۲۳- درصد تغییر یابد. همچنین ضریب تصحیح خطا ۰/۴۳۲۹- بدست آمده است. Norozi *et al* (۲۰۱۹) عوامل موثر بر ارزش افزوده، تشکیل سرمایه ناخالص، صادرات و واردات بخش کشاورزی را با استفاده از الگوی حداقل مربعات سه‌مرحله‌ای (3SLS) به صورت یک سیستم معادلات همزمان چهارمعادله‌ای طی دوره ۱۳۹۴-۱۳۶۰ بررسی کردند. نتایج نشان داد به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای نسبت سرمایه به نیروی‌کار در بخش کشاورزی، حمایت از تولیدکننده، حمایت از مصرف‌کننده، واردات بخش کشاورزی، صادرات بخش کشاورزی و وقفه متغیر ارزش افزوده، ارزش افزوده بخش کشاورزی به‌ترتیب به میزان ۰/۰۳۲، ۰/۰۴۶، ۰/۰۸۱، ۰/۱۹۵-، ۰/۲۰۶ و ۰/۴۶۶ درصد تغییر خواهد کرد. همچنین به ازای افزایش یک درصدی ارزش افزوده بخش کشاورزی به ترتیب ۰/۳۲۶ و ۳/۲۵۷ درصد تشکیل سرمایه ناخالص بخش کشاورزی و صادرات این بخش افزایش می‌یابد.

Shakeri Bostanabad & Salehi Kamroudi (۲۰۲۰) تاثیر عوامل موثر بر رشد بخش کشاورزی ایران را در طی دوره ۱۳۵۷-۹۶ با استفاده از روش میانگین‌گیری بیزین بررسی کردند. آنها نشان دادند که سرمایه‌گذاری، توسعه مالی و درآمدهای نفتی به ترتیب با احتمال تاثیر ۰/۸۱، ۰/۶۷ و ۰/۴۲، مهم‌ترین متغیرهای موثر بر رشد بخش کشاورزی ایران هستند و متغیر نرخ رشد واردات محصولات کشاورزی با احتمال تاثیر ۰/۹ بیشترین تاثیر منفی را بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است. Bashir & Susetyo (۲۰۱۸) در ابتدا به بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین سه متغیر رشد اقتصادی، سرمایه انسانی و ارزش افزوده بخش کشاورزی در اندونزی طی دوره ۲۰۱۷-۱۹۸۵ با استفاده از آزمون والد، مدل تصحیح خطای

برداری (VECM) و آزمون علیت گرنجر پرداختند. پس از بررسی روابط بین متغیرها، برای بررسی عوامل تاثیرگذار بر رشد اقتصادی و ارزش افزوده بخش کشاورزی، از سیستم معادلات همزمان، روش حداقل مربعات دومرحله‌ای (2SLS) استفاده شد. نتایج نشان داد ارزش افزوده بخش کشاورزی به ازای یک درصد افزایش در متغیرهای سرمایه انسانی، مخارج دولت، ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی (به‌جز بخش کشاورزی)، تکنولوژی، رشد اقتصادی و جمعیت روستایی به ترتیب ۰/۴۵۳، ۰/۱۳، ۱- ، ۰/۰۴۷، ۱/۵۶۳ و ۱/۸۹۲ درصد تغییر می‌کند. سایر متغیرهای استفاده شده شامل موجودی سرمایه ناخالص، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نیروی‌کار بخش کشاورزی و وقفه ارزش افزوده بخش کشاورزی فاقد تاثیر معنی‌داری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی بودند. Bachewe *et al* (۲۰۱۸) رشد سریع بخش کشاورزی در اتیوپی طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۴ را با استفاده از مدل تجزیه سولو بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که به طور متوسط در طی دوره مورد مطالعه، ارزش واقعی ستانده سالانه ۸/۸۱ درصد رشد کرده است که سهم نهاده‌های نیروی‌کار، سرمایه، زمین، کود شمیایی، اصلاح بذر، مواد شیمیایی، آبیاری، برنامه ترویج کشاورزی، خدمات استفاده شده در بخش کشاورزی (مانند خدمات حمل‌ونقل و بانکداری)، بازده نسبت به مقیاس، جاده روستایی و بهره‌وری کل عوامل از این رشد به ترتیب حدود ۲/۵، ۰/۰۳، ۱، ۰/۶۹، ۰/۸۸، ۰/۰۹، ۰/۱۲، ۰/۷، ۰/۰۲، ۰/۱۶، ۰/۲۹ و ۲/۳۴ درصد بوده است. Kadir & Amalia (۲۰۱۶) در ابتدا با استفاده از سیستم معادلات همزمان، روش حداقل مربعات سه‌مرحله‌ای (3SLS) عوامل موثر بر متغیر GDP کشاورزی در مناطق روستایی را طی دوره ۲۰۰۸-۲۰۰۲ برای ۲۳ استان اندونزی برآورد کردند. نتایج نشان داد GDP کشاورزی در مناطق روستایی به ازای یک درصد افزایش GDP سایر فعالیت‌ها در مناطق روستایی و زمین کشاورزی منطقه به ترتیب ۰/۴۰۶ و ۰/۲۵۴ درصد افزایش می‌یابد. همچنین، متغیر سطح تحصیلات تاثیر مثبت و معنی‌داری داشته است. این در حالی است که متغیر نرخ فقر روستایی فاقد تاثیر معنی‌داری بوده است. از سوی دیگر، یک درصد افزایش تولید ناخالص داخلی کشاورزی مناطق روستایی، موجب شده است GDP سایر فعالیت‌ها ۱/۳۵۳ درصد افزایش یابد. آنها سپس با استفاده از مدل رگرسیون پانل دیتا نشان دادند که به ازای یک درصد افزایش رشد بهره‌وری بخش کشاورزی مناطق روستایی، نرخ فقر در این مناطق به میزان ۳/۹۱ درصد کاهش می‌یابد. Muhammad-Lawal & Atte (۲۰۰۶) رشد زیربخش‌های مختلف کشاورزی در نیجریه طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۸۱ را با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن و آمار توصیفی بررسی و نشان دادند که محصولات زراعی و باغی، دام، شیلات و جنگلداری به‌ترتیب ۶/۳۵، ۴/۳۲، ۱/۱۷ و ۱/۴۴ درصد و در مجموع میانگین کل تولیدات کشاورزی ۵/۴ درصد رشد کرده است. سپس با استفاده از روش تحلیل رگرسیون، عوامل موثر بر تولیدات کشاورزی شناسایی شد. نتایج نشان داد که متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد جمعیت، شاخص قیمت مصرف‌کننده تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تولیدات بخش کشاورزی دارند و متغیرهای ارزش واردات مواد غذایی و هزینه دولت در بخش کشاورزی فاقد تاثیر معنی‌داری بر تولیدات این بخش بودند. Parman (۲۰۱۲) با هدف بررسی نقش آموزش در بخش کشاورزی، به تخمین درآمد کشاورزان با استفاده از مدل حداقل مربعات معمولی (OLS) در دو مرحله برای سال‌های قبل از ۱۹۴۰ در آمریکا پرداخت. مرحله اول با وارد کردن متغیر آموزش کشاورز و مرحله دوم با اضافه کردن متغیر آموزش همسایه کشاورز به مدل انجام گرفت. براساس نتایج تخمین مدل در مرحله اول، بازگشت به تحصیل کشاورزان و صاحبان زمین در آغاز قرن به طور آماری معنی‌دار بود. به طوری که یک‌سال تحصیل بیشتر کشاورزان و صاحبان زمین، درآمد آن‌ها را به ترتیب ۱/۵ و ۲ درصد افزایش می‌داد. همچنین، نتایج تخمین مدل در مرحله دوم نشان داد که یک‌سال افزایش به میانگین کل سال‌های تحصیل همسایه کشاورز، منجر به افزایش ۲/۱ درصد درآمد کشاورز می‌شد. به طور کلی نتایج نشان داد که مدارس عمومی در آغاز قرن، کمک قابل ملاحظه‌ای به بهره‌وری کشاورزی کرده است و سهم بزرگی از این کمک از طریق سرریز سرمایه انسانی ایجاد شده است.

بررسی پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد کمتر مطالعه‌ای را می‌توان سراغ گرفت که همه متغیرهای مطرح در ادبیات نظری و تجربی تحقیق را به‌صورت همزمان مورد استفاده قرار داده باشد. پژوهش حاضر در پی آن است که عوامل مؤثر بر ارزش افزوده بخش کشاورزی را شناسایی، و سطح اثرگذاری آن‌ها را مورد سنجش قرار دهد.

مواد و روش‌ها

اقتصادانان معتقدند سطح استاندارد زندگی مردم در یک کشور به توانایی آن‌ها در تولید کالا و خدمات بستگی دارد و قابلیت تولید نیز تابعی از کمیت و کیفیت نهاده‌های تولیدی است (Mankiw, 2017). الگوهای اولیه اقتصادی بر نیروی‌کار و سرمایه فیزیکی به عنوان تنها عامل تولیدی تأکید داشتند و فرایند رشد و توسعه اقتصادی را تابعی از این دو عامل تعریف می‌کردند. با این وجود، تکامل الگوهای اقتصادی نقش عوامل دیگری همچون منابع طبیعی، سرمایه انسانی، و دانش و فناوری را متذکر شد.

نیروی‌کار

آدام اسمیت در کتاب ثروت ملل خود «انرژی و قدرت نیروی‌انسانی» را منبع ثروت اقتصادی معرفی می‌کند. وی کتابش را با این عبارت آغاز می‌کند: «نیروی‌کار سالانه هر ملت، منبعی است که اساسا تمام احتیاجات و وسایل رفاه جامعه را که سالانه مصرف می‌شود عرضه می‌کند و همواره شامل تولید مستقیم کارگران و یا کالاهایی است که در ازای آن تولیدات از خارج خریداری می‌شود». تاکید اسمیت بر نیروی‌کار موجب شد تا در نظریه‌های که توسط سایر اقتصاددانان مطرح شد، به نقش کار در تعیین ارزش، اهمیت زیادی داده شود (Tafazzoli, 2018). امروزه نیز مطلوب و متناسب‌بودن نیروی‌کار می‌تواند نقش مهمی در کارآمدی سیستم اقتصادی داشته باشد (Ziaee *et al*., 2018).

سرمایه فیزیکی

سرمایه فیزیکی مجموع کالا و خدماتی است که در تولید محصولات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. سرمایه فیزیکی به عنوان یکی از اجزای مهم تابع تولید است. سرمایه‌گذاری بر روی کالاهای سرمایه‌ای به شکل‌های مختلف نظیر کارخانجات، ماشین‌آلات، ساختمان و تجهیزات صورت گرفته و ظرفیت تولید را افزایش می‌دهد. مطالعات نیز نشان داده است که سرمایه‌گذاری نقش مهی را در تولید و رشد اقتصادی به دنبال دارد و اقتصادهایی که از سطوح بالای سرمایه‌گذاری بر روی سرمایه‌های فیزیکی برخوردارند، نسبت به دیگر کشورها به رشد سریع‌تر گرایش دارند (Batten & Vo, 2009; Teixeira and Queirós, 2016).

منابع طبیعی

منابع طبیعی همچون زمین، دریا، جنگل، انرژی‌های فسیلی و حتی مناظر طبیعی به‌صورت خدادادی توسط طبیعت به انسان‌ها عرضه می‌شود. در قرن نوزدهم و نیمه نخست قرن بیستم چندین نمونه از توسعه وجود داشت که به نظر می‌رسید منابع طبیعی به عنوان موتور رشد اقتصادی آن‌ها بوده است. اما، به دشواری می‌توان نمونه موفقی از توسعه با اتکا به منابع طبیعی را در نیمه دوم قرن بیستم یافت (Bravo-Ortega & Gregorio, 2007). هر چند نسبت به تاثیر منابع طبیعی بر رشد اقتصادی نظریه واحدی وجود ندارد اما آنچه مسلم است منابع طبیعی غنی می‌تواند درآمد و ثروت بیشتری را به همراه بیاورد. بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های اقتصادی به مواهب طبیعی نظیر زمین، آب و غیره وابستگی بالایی دارد. زمین کشاورزی حاصلخیزتر، درآمد و تولید (و رانت) بیشتری را نصیب صاحبان آن می‌کند (Eid *et al*., 2007; Van Passel *et al*., 2017). در این تحقیق امکان سنجش حاصلخیزی زمین‌ها وجود ندارد. افزون بر این، با توجه به تجمیع محصولات گوناگون در قالب بخش کشاورزی، متغیر منبع طبیعی باید با همه زیربخش‌ها ارتباط داشته و بر آن اثر بگذارد. به‌نظر می‌رسد متغیر بارندگی نماینده مناسبی برای این منظور است و عملکرد عموم زیربخش‌های کشاورزی متأثر از آن است. کما این که در سال‌های بروز خشکسالی، تولید کل بخش کشاورزی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

سرمایه انسانی

امروزه سرمایه انسانی یکی از عوامل مؤثر بر تولید قلمداد می‌شود که بیانگر انباشته‌شدن مهارت‌های ثمربخش (تولیدی)، استعدادها، سلامت و تخصص نیروی‌کار است (Goldin, 2016). این سرمایه ذاتی یا کسب‌شده که به عنوان یک ویژگی در فرد آشکار می‌شود را نمی‌توان از فرد جدا کرد یا از بین برد (Becker, 2009). پیش از قرن نوزدهم، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و صرف هزینه در مورد آموزش از اهمیت چندانی برخوردار نبود. در قرن بیستم، آموزش، مهارت‌ها و دانش تبدیل به عوامل تعیین‌کننده کارایی ملت‌ها و افراد شد؛ به طوری که قرن بیستم را می‌توان عصر سرمایه انسانی نامید. نظریه سرمایه انسانی در سال ۱۹۶۰ به وسیله Schultz ملقب به پدر تئوری سرمایه انسانی مطرح شد و بعدها در سال ۱۹۶۴ بکر آن را گسترش داد (Abili *et al*., 2015). این تئوری به عنوان یک استراتژی کلیدی در تعیین عملکرد اقتصادی است تا مفهوم افراد به عنوان سرمایه انسانی و مفاهیم متنوع اقتصادی از جمله «تغییرات فنی»، «تحقیق»، «نوآوری»، «بهره‌وری»، «آموزش» و «رقابت‌پذیری» را به‌کار گیرد (Fitzsimons, 2017). امروزه سرمایه انسانی به عنوان یکی از عوامل مهم رشد اقتصادی شناخته شده است و نقش بسزایی در پیشرفت کشورها دارد (Fleisher *et al*., 2010; Teixeira & Queirós, 2016).

دانش و فناوری

تاثیر دانش و فناوری در تولید محصولات جدید یا توسعه روش‌های نوین بروز پیدا می‌کند و نقش مهمی در رشد اقتصادی دارد (Kim & lee, 2015). بخش کشاورزی نیز از این مسأله مستثنی نیست. پیامدهای به‌کارگیری روش‌های و ابزارهای جدید (منتج از فرایندهای تحقیق و توسعه) در رشد قابل توجه تولید مواد غذایی (انقلاب سبز)، افزایش بهره‌وری و کاهش وابستگی به نیروی کار، و افزایش رفاه آنها مشاهده کرد.

همان طور که گفته شد در مطالعات و پژوهش‌های صورت گرفته معمولاً به جز متغیرهای اصلی کار و سرمایه، یک متغیر که تحقیق براساس آن بنا شده است، مورد توجه قرار گرفته است. به‌طوری که از مبانی نظری تا مدل برآوردی تحقی، صرفاً در خصوص آن صحبت می‌شود. این در حالی است که در پژوهش حاضر، ضمن بررسی عمیق مطالعات پیشین، سعی می‌شود تمام متغیرهای موثر لحاظ و مورد ارزیابی قرار گیرد. با وارد کردن این متغیرها و بسط رابطه ۱ شکل ضمنی مدل پژوهش حاضر به صورت رابطه زیر می‌باشد:

$$Y = F(L, K, H, TK, N, W, D) \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

که در آن، متغیر وابسته Y، بیانگر ارزش افزوده بخش کشاورزی (به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ برحسب میلیارد ریال) است و به‌عنوان متغیر وابسته است که تابعی از متغیرهای مستقل K، موجودی سرمایه خالص در این بخش (به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ برحسب میلیارد ریال)، L، نیروی‌کار شاغل در بخش کشاورزی (برحسب هزار نفر)، H، متغیر سرمایه انسانی (شاخص نرخ باسوادی، برحسب درصد، به عنوان بهترین تقریب ممکن)، TK متغیر دانش و فناوری (هزینه تحقیق و توسعه در بخش کشاورزی، به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳)، N، متغیر منابع طبیعی (با استفاده از مقدار بارش در سال آبی ، برحسب میلیمتر) وارد الگو شده است. از آن‌جا که طی دوره مورد مطالعه (۹۶-۱۳۴۶) اقتصاد ایران تحت‌تاثیر شوک یا عواملی نظیر انقلاب، جنگ تحمیلی، تحریم‌های اقتصادی و ... قرار گرفته است در این پژوهش، علاوه بر متغیرهای پیشگفته، تاثیر متغیرهای برون‌زایی همچون انقلاب و جنگ، و خشکسالی نیز در الگو وارد شده است. برای این منظور، شرایط خاص حاکم بر سال‌های انقلاب و جنگ با استفاده از یک متغیر موهومی W (که برای سال‌های ۶۷-۱۳۵۷ عدد یک و برای مابقی سال‌ها عدد صفر است) لحاظ شد. همچنین، به رغم این که، متغیر بارش باران در الگو وجود دارد ولی خشکسالی‌های گسترده که اثرات شدیدتری داشته است با استفاده از متغیر موهومی D، خشکسالی (که برای سال‌های ۹۶-۱۳۸۷ عدد یک و برای سال‌های دیگر عدد صفر) در الگو وارد شده است.

در این پژوهش از فرم تابعی کاب-داگلاس استفاده شده است. این تابع به شکل گسترده‌ای در برآورد توابع بخشی و کلان مورد استفاده قرار گرفته است. به این ترتیب، الگوی پژوهش به صورت رابطه ۲ (با لگاریتم‌گیری از طرفین) تصریح شد.

$$Ln(Y_t) = \alpha_0 + \alpha Ln(K_t) + \beta Ln(L_t) + \gamma Ln(H_t) + \delta Ln(TK_t) + \lambda Ln(N_t) + \theta W_t + \eta D_t + U_t \quad \text{رابطه۲)}$$

در رابطه بالا اندیس t معرف سال است. α_0 عرض از مبدا و U_t جزء اخلال یا جمله پسماند است. مابقی متغیرهای مدل قبلا توضیح داده شده است. خلاصه متغیرها و توضیحات مرتبط با آن در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. شرح متغیرهای استفاده شده در پژوهش

متغیر	نماد	توصیف	واحد
لگاریتم ارزش افزوده بخش کشاورزی	LY	GDP کشاورزی به قیمت ثابت ۱۳۸۳	میلیارد ریال
لگاریتم نیروی‌کار در بخش کشاورزی	LL	تعداد نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی	هزار نفر
لگاریتم موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی	LK	حجم سرمایه موجود به قیمت ثابت ۱۳۸۳	میلیارد ریال
لگاریتم سرمایه انسانی	LH	نرخ باسوادی	درصد
لگاریتم منابع طبیعی	LN	مقدار بارش در سال آبی	میلیمتر
لگاریتم دانش و فناوری در بخش کشاورزی	LTK	هزینه R&D در بخش کشاورزی به قیمت ثابت ۱۳۸۳	میلیارد ریال
انقلاب و جنگ	W	متغیر موهومی (برای سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۷ عدد یک و برای مابقی سال‌ها عدد صفر)	---
خشکسالی	D	متغیر موهومی (برای سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۸۷ عدد یک و برای مابقی سال‌ها عدد صفر)	---

مأخذ: بانک مرکزی، سازمان برنامه و بودجه کشور، مرکز آمار ایران، سازمان هواشناسی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

به منظور بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) استفاده می‌شود. در ادبیات اقتصادسنجی برای الگوی ARDL مزایایی در نظر گرفته شده است که در زیر به مهم‌ترین آن‌ها اشاره شده است:

۱- در الگوی ARDL به دلیل در نظر گرفتن پویایی‌های کوتاه‌مدت الگو و با لحاظ کردن وقفه متغیرها، تورش در نمونه‌های کوچک از بین رفته و بنابراین با استفاده از این روش در نمونه‌های کوچک می‌توان به برآوردهای نسبتاً بدون تورشی از ضرایب بلندمدت الگو دست یافت (Bahmani-Oskooee *et al*., 2020).

۲- الگوی ARDL می‌تواند الگوی بلندمدت و کوتاه‌مدت مدل را به طور هم‌زمان برآورد کند (Chandia *et al*., 2018)، و از ایجاد مشکلات مربوط به خودهمبستگی و حذف متغیرها جلوگیری نماید. به دلیل همبسته‌نبودن جزء اخلال، در الگوی ARDL مشکل درون‌زایی نیز بروز نمی‌کند (Pesaran & Shin, 1997).

۳- الگوی ARDL بر همبسته بودن متغیرها از یک درجه حساس نیست. بلکه در این روش متغیرها می‌توانند همبسته از درجه I(0) یا I(1) و یا ترکیبی از این دو باشند (Ouattara, 2004; Nkoro & Uko, 2016).

۴- در الگوی ARDL، امکان محاسبه سرعت تعدیل تعادل کوتاه‌مدت به سمت تعادل بلندمدت در هر دوره زمانی، از طریق برآورد الگوی ECM میسر است (Nkoro & Uko, 2016).

روش ARDL به طور گسترده در مطالعات تجربی مورداستفاده قرارگرفته است. استفاده از الگوی ARDL در شرایطی که متغیر وابسته، متأثر از مقادیر گذشته خود و مقادیر جاری و گذشته‌ی سایر متغیرهاست، کاربرد دارد.

در پژوهش حاضر، وضعیت تولید در بخش کشاورزی و عوامل موثر بر آن برای دوره زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۴۶ مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور، داده‌های متغیرهای ارزش افزوده بخش کشاورزی، سرمایه انسانی و موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران اخذ شد (CBI, 2019). داده‌های متغیر تعداد نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی از سازمان برنامه و بودجه کشور جمع‌آوری شده است (MPORG, 2019). داده‌های متغیر منابع طبیعی نیز

از سازمان هواشناسی کشور بخش مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی گردآوری شد (IRIMO, 2019). سرانجام داده‌های متغیر دانش و فناوری از سازمان برنامه و بودجه کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بدست آمد (MPORG, 2019; AREEO, 2019). برای برآورد الگوی اقتصادسنجی از نرم‌افزار Eviews 10 و Microfit 5.5 استفاده شده است.

نتایج

در برآورد الگوی اقتصادسنجی داده‌های سری زمانی، آن‌چه تعیین‌کننده است و محقق را به سمت به‌کارگیری الگوهای اقتصادسنجی مختلف رهنمون می‌سازد مسأله مانایی متغیرهاست. جدول ۲ نتایج بررسی مانایی متغیرهای تحقیق را با استفاده از آزمون ریشه واحد فیلیپس–پرون گزارش کرده است.

یکی از مزایای آزمون ریشه واحد فیلیپس– پرون این است که شکست ساختاری را لحاظ می‌کند. نتایج نشان می‌دهد متغیرهای لگاریتم ارزش‌افزوده بخش کشاورزی، لگاریتم نیروی‌کار شاغل در بخش کشاورزی و لگاریتم سرمایه خالص موجود در بخش با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. این در حالی است که متغیرهای لگاریتم منابع طبیعی، لگاریتم سرمایه انسانی و لگاریتم دانش و فناوری در سطح مانا هستند. این مسأله (مانا نبودن از یک مرتبه) یکی از شرایط اصلی لازم برای برآورد الگوهای ARDL را مهیا می‌سازد.

جدول ۲. آزمون ریشه واحد فیلیپس–پرون

متغیر	آزمون PP		
	آماره	پایایی	توضیحات
لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی	۸/۷۳۱**	I(1)	با عرض از مبداء و روند
لگاریتم نیروی‌کار	-۵/۱۲۱**	I(1)	با عرض از مبداء و روند
لگاریتم موجودی سرمایه خالص	-۲/۸۶۲*	I(1)	با عرض از مبداء و بدون روند
لگاریتم منابع طبیعی	-۷/۵۵۱**	I(0)	با عرض از مبداء و روند
لگاریتم سرمایه انسانی	-۸/۲۳۵**	I(0)	با عرض از مبداء و بدون روند
لگاریتم دانش و فناوری	-۳/۶۷۱*	I(0)	با عرض از مبداء و روند

مأخذ: یافته‌های پژوهش (*،** معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد)

با انتخاب الگوی اقتصادسنجی ARDL فرم تابعی کاب–داگلاس، ترانسندنتال، ترانسلوگ تعمیم‌یافته، لئونتیف تعمیم‌یافته، و درجه دوم تعمیم‌یافته برآورد شد. با مقایسه نتایج برآوردی براساس آزمون‌های تشخیصی و معیارهای اطلاعاتی و درصد ضرایب معنی‌دار (مطابق جدول ۳)، در نهایت دو الگوی کاب–داگلاس، و ترانسندنتال به‌عنوان الگوهای نسبتاً معتبر برگزیده شد.

جدول ۳. مقایسه فرم‌های تابعی مختلف

تشریح مدل	کاب–داگلاس	ترانسندنتال	ترانسلوگ تعمیم‌یافته	لئونتیف تعمیم‌یافته	درجه دوم تعمیم‌یافته
معیار شوارتز–بیزین	−۲/۶۹	−۲/۷۷	−۲/۶۱	۲۰/۲۲	۲۰/۳۳
درصد ضرایب معنی‌دار	۸۰	۳۰	۵۵	۴۰	۵۵
آماره دوربین–واتسون	۲/۱۶	۱/۹۱	۲/۸۳	۲/۱۸	۲/۵۹
خودهمبستگی سریالی	۰/۸۵	۰/۰۴	۵/۶۴	۰/۷۳	۱۷/۵۵
	(۰/۴۴)	(۰/۸۵)	(۰/۰۱۷)	(۰/۴۰)	(۰/۰۱)
نرمالیتی (JB)	۰/۰۳	۲/۵۰	۱/۳۹	۰/۵۲	۲/۲۵
	(۰/۹۸)	(۰/۲۹)	(۰/۵۰)	(۰/۷۷)	(۰/۳۲)
تصریح مدل	۱/۵۴	۰/۵۵	۰/۳۶	۶/۴۶	۷/۱۴
	(۰/۲۲)	(۰/۴۶)	(۰/۵۶)	(۰/۰۱۷)	(۰/۰۱۵)
واریانس–ناهمسانی	۰/۳۹	۰/۲۱	۰/۰۰۶	۰/۰۸۷	۰/۲۹
	(۰/۵۳)	(۰/۶۵)	(۰/۹۴)	(۰/۷۷)	(۰/۵۹)

مأخذ: یافته‌های پژوهش (اعداد داخل پرانتز سطح معنی‌داری هستند)

با انجام آزمون‌های F و درست‌نمایی LR (جدول ۴) الگوی کاب‌داگلاس به‌عنوان فرم تابعی نهایی پذیرفته شد.

جدول ۴. آزمون‌های **F** و درست‌نمایی **LR** برای مقایسه دو تابع کاب‌داگلاس و ترانسندنتال

آماره	مقدار آماره	سطح معنی‌داری
آماره F	۲/۵۲	۰/۰۴۸۹
آماره LR	۱۵/۸۴	۰/۰۰۷۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با تعیین تعداد وقفه بهینه با استفاده از معیار شوارتز–بیزین، (مناسب در نمونه‌های کوچک (کمتر از ۱۰۰)، به‌دلیل صرفه‌جویی در تعداد وقفه‌ها و از دست نرفتن درجه آزادی (Tashkini, 2018)) نتایج برآورد الگوی پویای کوتاه‌مدت ARDL در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد الگوی پویای کوتاه‌مدت

متغیر	**ضریب**	**انحراف معیار**	**آماره t**
عرض از مبدا	−۲/۴۶۳	۲/۰۵۹	−۱/۱۹۶
لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی با یک وقفه	۰/۴۰۲**	۰/۱۱۲	۳/۶۰۸
لگاریتم موجودی سرمایه خالص	−۰/۴۲۱	۰/۲۴۵	−۱/۷۲۰
لگاریتم موجودی سرمایه خالص با یک وقفه	۰/۰۲۱۸	۰/۳۹۲	۰/۰۵۶
لگاریتم موجودی سرمایه خالص با دو وقفه	۰/۶۶۱*	۰/۲۶۷	۲/۴۷۳
لگاریتم نیروی‌کار	۰/۳۷۸	۰/۳۰۸	۱/۲۲۷
لگاریتم سرمایه انسانی	۰/۴۴۸*	۰/۱۷۷	۲/۵۳۸
لگاریتم دانش و فناوری	۰/۰۷۰*	۰/۰۳۰	۲/۳۰۷
لگاریتم منابع طبیعی	۰/۱۱۹**	۰/۰۳۴	۳/۵۵۸
انقلاب و جنگ	−۰/۱۰۵*	۰/۰۴۰	−۲/۶۰۸
خشکسالی	−۰/۱۳۱**	۰/۰۴۳	−۳/۰۵۷
F=۷۰۵/۴۳۳**	DW=۲/۱۶۳	Adjusted R2=۰/۹۹۳	R2=۰/۹۹۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش (*،** معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد)

مشاهده می‌شود که متغیر وابسته با یک وقفه و متغیر مستقل موجودی سرمایه خالص با دو وقفه در الگوی نهایی ظاهر شده‌اند. همچنین، سایر متغیرهای توضیحی در سطح (بدون وقفه) وارد مدل شده‌اند. نتایج مندرج در سطر آخر درخصوص کلیت

مدل نشان دهنده معنی‌داری مدل در سطح ۱ درصد (F=۷۰۵/۴۳۳) است همچنین، ضریب تعیین الگو و ضریب تعیین تعدیل‌شده آن، حاکی از آن است که متغیرهای موجود در مدل بیش از ۹۹ درصد تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

جدول ۶ نتایج آزمون‌های تشخیصی خودهمبستگی سریالی، تصریح مدل، نرمالیتی اجزای اخلال، و واریانس ناهمسانی در الگوی پویای کوتاه‌مدت را برای اطمینان از اعتبار مدل و آگاهی محققین از وجود مشکلات اقتصادسنجی نشان می‌دهد. بدیهی است وجود هر یک از خطاهای مذکور نتایج اقتصادسنجی را فاقد اعتبار می‌سازد و دلالت‌های روش‌شناختی مهمی برای بهبود مدل‌ها و تفسیر ایرادات وارد بر آن را مطرح می‌کند.

جدول ۶. آزمون‌های تشخیصی الگوی ARDL

آزمون	آماره LM	سطح معنی‌داری	آماره F	سطح معنی‌داری
خودهمبستگی سریالی	۰/۶۳۹	۰/۴۲۴	۰/۴۸۹	۰/۴۸۹
تصریح مدل	۱/۹۵۳	۰/۱۶۲	۱/۵۳۶	۰/۲۲۳
نرمالیتی	۰/۰۳۲	۰/۹۸۴	---	---
واریانس ناهمسانی	۱/۴۹۸	۰/۲۲۱	۱/۴۸۲	۰/۲۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار آماره LM و F به‌دست آمده در هیچ‌کدام از آزمون‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین، فرض صفر در هیچ یک از موارد رد نمی‌شود. بدین معنا که جمله اخلال به لحاظ خودهمبستگی، نرمال بودن، توزیع واریانس همسانی و شکل تابع (فرم تبعی) تمام فروض کلاسیک اقتصادسنجی را تأمین می‌کند و یا دلالت آماری کافی و معنی‌دار برای رد این فروض وجود ندارد و لذا، مدل برآوردی از اعتبار کافی برخوردار است.

پس از برآورد الگوهای کوتاه‌مدت و نیز بررسی کلی آن که آیا ضرایب با مبانی نظری موجود مطابقت دارد یا نه، به‌منظور تفسیر اثر متغیرهای موجود در مدل می‌بایست الگوی بلندمدت برآورد شود. گفتنی است پیش از برآورد الگوی بلندمدت، جهت بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای استفاده شده در مدل از آزمون هم‌انباشتگی استفاده می‌شود (Pesaran *et al.*, 2001). بدین منظور از آزمون باند (آزمون کرانه‌ها) استفاده شد (جدول ۷).

جدول ۷. آزمون‌های تشخیصی الگوی ARDL

مقدار آماره F	سطح معنی‌داری	مقادیر بحرانی	
		کرانه پایین	کرانه بالا
۶/۱۳۶	۵ درصد	۳/۸۳۱	۵/۲۳۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون هم‌انباشتگی باند (کرانه‌ها) نشان می‌دهد مقدار آماره F برآوردشده (F=۶/۱۳) بیش از مقدار آماره کرانه بالای آزمون باند (F=۵/۲۳) در سطح معنی‌داری ۵ درصد می‌باشد. لذا، فرض صفر دال بر عدم وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها رد می‌شود. به این ترتیب، با اطمینان آماری می‌توان وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل را تأیید کرد و اقدام به برآورد الگوی ARDL بلندمدت نمود.

نتایج برآورد الگوی ARDL بلندمدت در جدول ۸ ارائه شده است. مشاهده می‌شود، غیر از متغیر نیروی کار که فاقد اثرگذاری معنی‌دار بر تغییرات ارزش افزوده بخش کشاورزی است، سایر متغیرهای اصلی حاضر در تابع تولید ارزش افزوده بخش کشاورزی (موجودی سرمایه، سرمایه انسانی، دانش و فناوری و منابع طبیعی) دارای اثر مثبت و معنی‌دار هستند. ضمن این که متغیرهای انقلاب و جنگ، و نیز خشکسالی نیز مطابق انتظار اثر منفی و معنی‌دار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارند.

وجود هم‌انباشتگی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا را فراهم می‌کند. الگوهای تصحیح خطا (ECM) نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت آنها ارتباط می‌دهد. نتایج مندرج در جدول ۹ با ضریب جمله تصحیح خطای منفی و معنی‌دار، ۰/۵۹۸-، نشان می‌دهد هرگونه نوسان و فاصله‌گرفتن از تعادل بلندمدت در صورتی که هیچ عامل اثرگذار دیگری حادث نشود با سرعت ۵۹ درصد در سال تعدیل خواهد شد.

جدول ۸. نتایج حاصل از برآورد الگوی بلندمدت

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
عرض از مبدا	-۴/۱۱۹	۳/۲۴۳	-۱/۲۷
لگاریتم موجودی سرمایه خالص	۰/۴۳۷**	۰/۱۳	۳/۳۷
لگاریتم نیروی‌کار	۰/۶۳۲	۰/۴۷۴	۱/۳۳۳
لگاریتم سرمایه انسانی	۰/۷۵**	۰/۲۱	۳/۵۶۵
لگاریتم دانش و فناوری	۰/۱۱۸*	۰/۰۵۲	۲/۲۵
لگاریتم منابع طبیعی	۰/۲**	۰/۰۶۶	۳/۰۱۱
انقلاب و جنگ	-۰/۱۷۵*	۰/۰۶۷	-۲/۶۲۵
خشکسالی	-۰/۲۲**	۰/۰۷۳	-۲/۹۹۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۹. نتایج حاصل از برآورد الگوی تصحیح خطا

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح معنی‌داری
ecm(-1)	-۰/۵۹۸	-۵/۳۵۲	۰/۰۰۰۱

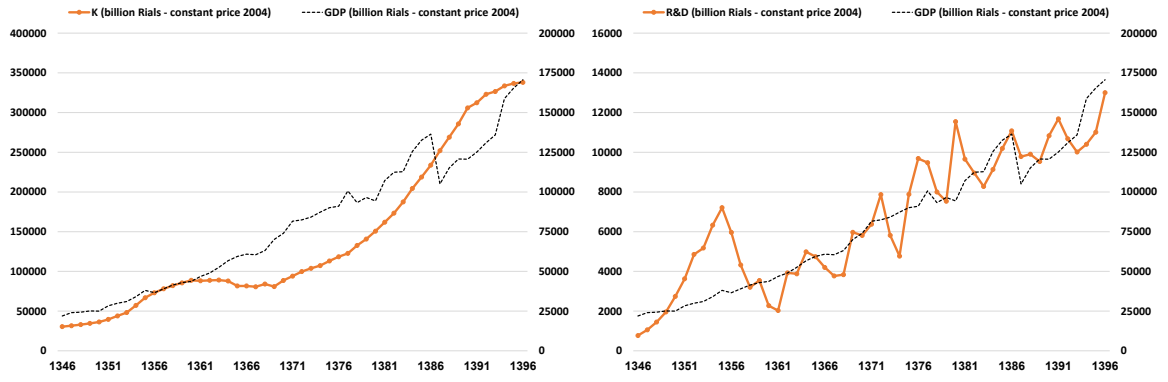
مأخذ: یافته‌های پژوهش

به این ترتیب، با کسب اطمینان از صحت الگوهای برآوردشده و انجام آزمون‌های ثبات ساختاری (CUSUM و CUSUMQ)، چگونگی اثرگذاری متغیرهای مستقل تحقیق بر ارزش افزوده بخش کشاورزی می‌تواند مورد بحث قرار گیرد. با توجه به فرم تابعی، ضرایب مندرج در جدول ۶، کشش متغیرها محسوب می‌شوند و در این قسمت مبنای تحلیل‌ها قرار می‌گیرد.

اثر موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی نیز بر ارزش افزوده این بخش در سطح یک درصد مثبت و معنی‌دار ارزیابی شد. هر یک درصد افزایش در موجودی سرمایه خالص، ارزش افزوده کشاورزی را ۰/۴۴ درصد افزایش می‌دهد. طبق اثر نهایی محاسبه‌شده، اگر میانگین موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی یک میلیارد ریال افزایش یابد، ارزش افزوده بخش کشاورزی ۲۴۹ میلیون ریال افزایش می‌یابد. منحنی K در بخش ب شکل ۱، روند موجودی سرمایه در بخش کشاورزی را ترسیم کرده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود کاهش روند رشد موجودی سرمایه در دهه ۱۳۹۰ می‌تواند آینده تولید و رشد اقتصادی بخش کشاورزی را با تهدید مواجه سازد. لذا، لازم است زمینه ورود سرمایه به این بخش (برای جایگزینی سرمایه‌های فیزیکی مستهلک‌شده و نیز برای افزایش موجودی سرمایه و ارتقای توان تولیدی) فراهم شود. در این راستا، برنامه‌های تأمین سرمایه (فاینانس) اعم از گسترش ظرفیت‌های تولیدی موجود یا ایجاد ظرفیت‌های جدید تولید می‌بایست مبتنی بر ارتقای بهره‌وری سرمایه فیزیکی و همراه با رعایت موازین علمی باشد. از آنجا که کارایی سرمایه فیزیکی بستگی به عوامل گوناگونی دارد از یک‌سو، می‌بایست با اتخاذ سیاست‌های عمومی همچون ارتقای زیرساخت‌های روستایی (نظیر افزایش دسترسی به برق، آب، گاز، توسعه ناوگان حمل‌ونقل جهت جابه‌جایی سریع و به‌موقع محصولات کشاورزی و جاده‌های مناسب جهت دسترسی بهتر و به موقع به بازار فروش) کارایی سرمایه موجود را افزایش داد. از سوی دیگر، با توجه به این که سرمایه فیزیکی می‌تواند به

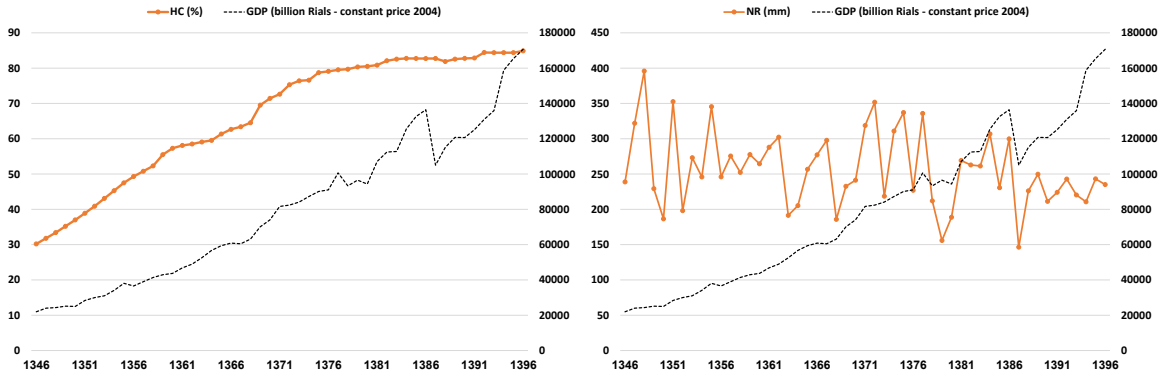
شکل‌ها و سطوح مختلفی از دانش و تکنولوژی عرضه شود لذا، می‌بایستی به سمت سرمایه‌گذاری فیزیکی به شکل‌های مطلوب و پربازده آن حرکت نمود. نکته قابل تأمل دیگر در تحلیل اثر سرمایه فیزیکی، توجه به مقوله اقتصاد مقیاس است. با توجه به بازدهی ناقص و کاهنده سرمایه فیزیکی در تولید کوچک‌مقیاس، نه تنها می‌بایست سرمایه‌گذاری در ساختار فعلی به شکل تکنولوژی‌های متناسب صورت گیرد بلکه، لازم است فعالیت‌های تولیدی جدید در مقیاس بهینه راه‌اندازی شود و مقیاس فعالیت‌های موجود (از طریق یکپارچه‌سازی اراضی، تعاونی‌های تولید و ...) اصلاح و بهبود یابد.

متغیر سرمایه انسانی با کشش ۰/۷۵ درصد بالاترین کشش را در میان متغیرهای توضیحی دارد و افزایش یک درصدی در میانگین مشاهدات متغیر سرمایه انسانی (از ۶۶/۳۶ درصد به ۶۷/۳۶ درصد) می‌تواند میانگین ارزش افزوده بخش کشاورزی را ۰/۷۵ درصد (بالغ بر ۸۹۸ میلیارد ریال به قیمت ثابت ۱۳۸۳) افزایش دهد. نتایج حاکی از آن است که این متغیر دارای بالاترین کشش در بین متغیرهای مورد مطالعه است. لذا، سیاست‌گذاری جهت ارتقای متغیر سرمایه انسانی (سطح دانش و مهارت) شاغلین بخش کشاورزی باید مورد توجه جدی قرار گیرد. این امر، در ساده‌ترین شکل خود نیازمند باسوادی نیروی کار است که همان‌طور که در بخش د شکل ۱ مشاهده می‌شود منحنی HC به رغم روند صعودی، در سال‌های اخیر از سرعت افزایش آن کاسته شده است. از این رو، لازم است علاوه بر بعد کمی، بر بعد کیفی ارتقای سرمایه انسانی تأکید شود. انتظار می‌رود علاوه بر سیاست‌های عمومی سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی (همچون بهبود سطح بهداشت و تندرستی کشاوزان، و افزایش کمی و کیفی مدارس در روستاها) سیاست‌های لازم برای ارتقای کیفیت آموزش‌های مهارتی و تخصصی نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی اتخاذ شود. این مسأله از یک‌سو می‌تواند با رویکرد آموزش رسمی (همچون آموزش در هنرستان‌ها و دانشکده‌های کشاورزی) تعقیب شود. اما، با توجه به این واقعیت که بسیاری از فارغ‌التحصیلان علوم کشاورزی، به‌ویژه در سطوح عالی، در عمل وارد فعالیت و تولید در بخش کشاورزی نمی‌شوند لازم است تمهیدات ویژه‌ای در خصوص ارتقای کمی و کیفی آموزش‌های غیررسمی که به‌طور مستقیم با شاغلین بخش کشاورزی ارتباط پیدا می‌کند، اندیشیده شود. گسترش خدمات ترویج و آموزش کشاورزی (به‌ویژه به شکل بازارمحور و با حداقل نیاز به مداخلات دولتی) و بسترسازی برای افزایش ارتباط کشاورزان و متخصصین، و بهره‌مندی از خدمات مشاوره‌ای متخصصین می‌تواند مثمر ثمر واقع شود.



الف) روند متغیر دانش و فناوری (R&D)

ب) روند متغیر موجودی سرمایه (K)



د) روند متغیر سرمایه انسانی (HC)

ج) روند متغیر منابع طبیعی (NR)

شکل ۱. روند متغیرهای سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، دانش و فناوری، و منابع طبیعی در کنار ارزش افزوده بخش کشاورزی

مقدار کشش برآوردشده برای متغیر دانش و فناوری نشان می‌دهد به ازای افزایش یک درصدی در شاخص این متغیر (هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کشاورزی)، ارزش افزوده بخش کشاورزی ۰/۱۲ درصد افزایش می‌یابد. اثر نهایی این متغیر حاکی از آن است که به ازای هر یک میلیارد ریال افزایش در میانگین هزینه‌های تحقیق و توسعه ، ارزش افزوده بخش کشاورزی بیش از ۱/۴ میلیارد ریال افزایش یابد. این مسأله، به‌وضوح بر سودآوری سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بخش کشاورزی دلالت دارد. با این وجود و به رغم روند فزاینده سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (منحنی R&D در بخش الف شکل ۱) اما، واضح است که رویکرد باثباتی در این زمینه وجود ندارد و نوسانات زیادی را به خود دیده است. بهبهود دانش و فناوری می‌تواند از طریق بهبود فرایند تخصیص منابع، و کاهش هزینه تولید (از طریق کاهش استفاده از نیروی‌کار، انرژی، آب، و ایجاد نهاده‌های با بهره‌وری بالاتر) موجب افزایش کمی و کیفی تولید در بخش کشاورزی شود و در کل، تولید بخش کشاورزی را از رویکرد تولید منابع‌محور به رویکرد تولید دانش‌محور متحول سازد. این مسأله نه‌تنها با افزایش هزینه‌های بودجه‌ای دولت باید انجام شود بلکه با توجه به نتایج پژوهش حاضر (که نشان داد هر ریالی که در بخش تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌شود با بازده و منافع بالاتری در بخش کشاورزی همراه است) پیشنهاد می‌شود بستر و زمینه لازم برای گسترش فعالیت‌های بخش خصوصی فراهم شود. گفتنی است در دهه‌های اخیر با تربیت نیروهای جوان، متخصص و توانمند گام‌های مهمی در ارتقای دانش و فناوری برداشته شده است اما، به‌دلیل نبود شرایط زیرساختی و نهادی لازم، امکان شکل‌گیری نهادهای دانش‌بنیان خصوصی در امر تحقیق و توسعه کمتر فراهم بوده است. این امر مستلزم ایجاد و بهبود «شرایط بازاری» مورد نیاز برای ورود نوآوران، مخترعین و مبتکرین به این فعالیت‌هاست تا آنها ضمن دسترسی به عواید فعالیت‌های خود، جامعه را نیز بتوانند از ماحصل یافته‌ها و ابداعات‌شان بهره‌مند سازند.

کشش شاخص مورد استفاده برای متغیر منابع طبیعی (مقدار سالانه بارندگی) نشان می‌دهد به ازای هر یک درصد افزایش در میانگین این متغیر، ارزش افزوده بخش کشاورزی ۰/۲ درصد افزایش می‌یابد. بر این اساس، با توجه به روند کاهنده بارندگی (منحنی NR در بخش ج شکل ۱)، به ازای هر یک میلی‌متر کاهش در مقدار متوسط بارندگی (۲۵۶/۴۵ میلی‌متر) متوسط، ارزش افزوده بخش کشاورزی بالغ بر ۶۲ میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ کاهش می‌یابد. در سال‌های اخیر منابع طبیعی و محیطزیست کشور بر اثر فعالیت‌ها و دخالت‌های انسانی نظیر استفاده نادرست و بی‌رویه از منابع آبی، قطع بی‌رویه درختان، آتش‌سوزی جنگل‌ها، چرای بیش از حد دام‌ها، تغییر وضعیت زمین‌های با پوشش گیاهی و درختی به زمین‌های زراعی، تغییر کاربری اراضی کشاورزی به مسکونی، و غیره دستخوش تغییرات گسترده‌ای قرار گرفته است. بدیهی است این اقدامات که به‌ظاهر با افزایش تولید همراه است در واقع به منزله تخریب منابع طبیعی و محیطزیست است. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی با پیامدهایی نظیر خشک‌شدن چشمه‌ها، رودها، تالاب‌ها و دریاچه‌ها؛ کاهش و از بین رفتن ذخایر آبزیان؛ نابودی جنگلها

و مراتع؛ فرسایش خاک همراه است که نه‌تنها موجب از بین رفتن قدرت تولید در بلندمدت می‌شود بلکه با اثرات ثانویه‌ای همچون پیامدهای تغییر اقلیم (شامل تغییر در دما، بارش و رطوبت و حتی بروز پدیده‌های ناخوشایند و مخربی همچون ریزگرد) بر کیفیت زندگی مردم اثر می‌گذارد. گفتنی است با توجه به وجود ریسک‌های ناشی از عوامل طبیعی و اثرپذیری گسترده بخش کشاورزی از آنها، سیاست‌های مدیریت ریسک و بلایای طبیعی اجتناب‌ناپذیر است. در سال‌هایی که بارندگی به شدت کاهش یافته و در عمل پدیده خشکسالی رخ می‌دهد نیاز به استفاده از متغیر دیگری برای نشان دادن اثرات گسترده خشکسالی است. در واقع، وقوع خشکسالی نه‌تنها با کاهش تولید بخش کشاورزی در آن سال همراه است بلکه قدرت تولید را تا سال‌های متمادی کاهش می‌دهد. در این تحقیق نیز اثر متغیر موهومی خشکسالی منفی و معنی‌دار برآورد شد. این مسأله در کنار معنی‌داری ضریب منفی متغیر موهومی سال‌های پس از انقلاب و دوران جنگ تحمیلی، نشان از تأثیرپذیری کشاورزی از متغیرهای بیرونی و خارج از کنترل این بخش دارد.

نتیجه‌گیری کلی

هدف پژوهش حاضر، شناسایی و سنجش عوامل موثر بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در دوره ۹۶-۱۳۴۶ است. برای این منظور، پس از انجام آزمون‌های مرتبط الگوی اقتصادسنجی ARDL و تابع تولید کاب-داگلاس استفاده شد. نتایج حاکی از اثرگذاری معنی‌دار متغیرهای سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، دانش و فناوری و منابع طبیعی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی است. نتایج نشان می‌دهد سرمایه فیزیکی (با کشش ۰/۴۴) را می‌توان اصلی‌ترین توضیح‌دهنده روند رشد بخش کشاورزی دانست. با این وجود، روند کاهنده افزایش موجودی سرمایه و عدم سرمایه‌گذاری مکفی در بخش کشاورزی در سال‌های اخیر، تهدیدی جدی برای رشد بخش کشاورزی است و حتی امکان دارد با کاهش سرمایه‌های موجود به کاهش قدرت تولید و در نتیجه کاهش رفاه تولیدکنندگان بخش کشاورزی نیز منجر شود. در این میان، دانش و فناوری (با کشش ۰/۱۲) با اثرگذاری بر کیفیت سرمایه فیزیکی، موجب انتقال تابع تولید شده و سبب بهره‌برداری مناسب‌تر از سایر نهاده‌ها نیز می‌شود و بازدهی آنها را افزایش می‌دهد. نتایج همچنین نشان داد، به رغم این که تعداد نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی اثر معنی‌داری بر رشد آن ندارد اما، سرمایه انسانی (با کشش ۰/۷۵)، به مثابه کیفیت نیروی کار می‌تواند نقشی تعیین‌کننده در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی ایفا کند. بنابراین، برنامه‌ریزی برای ارتقای ظرفیت‌های انسانی باید مورد توجه مضاعف قرار گیرد و در کنار تزریق سرمایه آن هم به‌صورت نوین و مبتنی بر دانش و فناوری روز، می‌بایست ترویج و توسعه آموزش‌های فنی و مهارتی مد نظر قرار گیرد. در مجموع، بخش کشاورزی نیازمند تأمین سرمایه کافی، مبتنی بر دانش و فناوری متناسب، و توانمندسازی و تأمین نیروی انسانی ماهر است.

REFERENCES

Abili, KH., Mazari, E., Khabare, K., & Maleki, M. (2015). Explanation Role of Employees'shuman Capital of higher Education Centersontheir Tendency Toorganizational innovation (Case: University of Birjand). *Journal of New Approaches in Educational Administration*, 6(21), 63-84. (In Persian)

Agricultural Research, Education and Extension Organization (2019). Unpublished row data. http://www.areeo.ac.ir/fa-IR/AREEO/1/page/%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87-%D8%A7%D8%B5%D9%84%DB%8C

Azadi, H., Ghanian, M., Ghoochani, O. M., Rafiaani, P., Taning, C. N., Hajivand, R. Y., & Dogot, T. (2015). Genetically modified crops: towards agricultural growth, agricultural development, or agricultural sustainability?. *Food Reviews International*, 31(3), 195-221.

Bachewe, F.N., Berhane, G., Minten, B., & Taffesse, A.S. (2018). Agricultural transformation in Africa? Assessing the evidence in Ethiopia. *World Development*, 105, 286-298.

Bahmani-Oskooee, M., Miteza, I., & Tanku, A. (2020). Exchange rate changes and money demand in Albania: a nonlinear ARDL analysis. *Economic Change and Restructuring*, 53(4), 619-633.

Bashir, A., & Susetyo, D. (2018). The relationship between economic growth, human capital, and

agriculture sector: Empirical evidence from Indonesia. *International Journal of Food and Agricultural Economics (IJFAEC)*, 6(1128-2019-554), 35-52.

Batabyal, A.A., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2019). New technological knowledge, rural and urban agriculture, and steady state economic growth. Networks and Spatial Economics, 19(3), 717-729.

Batten, J.A., & Vo, X.V. (2009). An analysis of the relationship between foreign direct investment and economic growth. *Applied Economics*, 41(13), 1621-1641.

Becker, G.S. (2009), *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, (3th ed). Chicago: University of Chicago press. Inc., US.

Bravo-Ortega, C., & De Gregorio, J. (2007). The relative richness of the poor? Natural resources, human capital, and economic growth. *Lederman and Maloney*, 139, 71-103.

Central Bank of the Islamic Republic of Iran (2019). Economis Time Series Database. Retrieved from: https://tsd.cbi.ir/

Chandia, K.E., Iqbal, M.B., Aziz, S., Gul, I., & Sarwar, B. (2018). An analysis of the management of fiscal deficit of Pakistan: An econometric study of auto-regressive distributive lags (ARDL) approach. *The Singapore Economic Review*, 28, 1-30.

Dürr, J. (2017). Agricultural growth linkages in Guatemala: New insights from a value chain approach. *The Journal of Development Studies*, 53(8), 1223-1237.

Eid, H.M., El-Marsafawy, S.M., & Ouda, S. A. (2007). Assessing the economic impacts of climate change on agriculture in Egypt: a Ricardian approach. *World Bank Policy Research Working Paper*, 4293, 1-33.

Fitzsimons, P. (2017). Human Capital Theory and Education. In M.A. Peters (Eds.), Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory (pp. 1050-1053). Singapore: Springer Singapore.

Fleisher, B., Li, H., & Zhao, M.Q. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of development economics*, 92(2), 215-231.

Goldin, C. (2016). Human capital. In C. Diebolt, & M. Haupert (Eds.), Handbook of Cliometrics (pp. 55-86). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

IRAN Meteorological Organization (2019). Unpublished row data. https://www.irimo.ir/far/index.php

Kadir, K., & Amalia, R.R. (2016). Economic growth and poverty reduction: the role of the agricultural sector in rural Indonesia. Seventh International Conference on Agricultural Statistics, 26-28 October 2016: the Italian National Institute of Statistics, in close collaboration with the Food and Agriculture Organization of the UN (FAO), Rome, Italy, pp 1-9.

Kim, Y.K., & Lee, K. (2015). Different Impacts of Scientific and Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting Science and Technology Policy in East Asia and L atin America. *Asian Economic Policy Review*, 10(1), 43-66.

Mankiw, N.G. (2017), Principles of Economics, (8th Ed.). US: Cengage Learning. Inc., US.

Meijerink, G. W., & Roza, P. (2007). *The role of agriculture in economic development* (No. 4). Wageningen UR.

Muhammad-Lawal, A., & Atte, O.A. (2006). An analysis of agricultural production in Nigeria. *African Journal of General Agriculture*, 2(1), 1-6.

Nkoro, E., & Uko, A. K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric methods*, 5(4), 63-91.

Norozi, H., Hoseini, S.S., & Ansari, V. (2019). Investigating the Effects of Macroeconomic Variables and Support Policy on the Growth of the Agricultural Sector in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(4), 587-605. (In Persian)

Ogundeji, A.A., Donkor, E., Motsoari, C., & Onakuse, S. (2018). Impact of access to credit on farm income: Policy implications for rural agricultural development in Lesotho. *Agrekon*, 57(2), 152-166.

Omrani, M., & Farajzadeh, Z. (2016). Capital role in Iranian agriculture growth. *Journal of Agricultural Economics Research*, 7(28), 1-19. (In Persian)

Ouattara, B. (2004). *Foreign aid and fiscal policy in Senegal* (pp. 262-267). Manchester: Mimeo University of Manchester.

Parman, J. (2012). Good schools make good neighbors: Human capital spillovers in early 20th century agriculture. *Explorations in Economic History*, 49(3), 316-334.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.

Pesaran, M.H., & Shin, Y. (1997). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, 1-24.

Pishbahar, E., Rahimi, J., Dashti, G., & Ghahremanzad, M. (2015). The effects of agricultural trade instability and volatility on growth of agricultural sector in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(2), 299-310. (In Persian)

Plan and Budget Organization of Iran (2019). Unpublished row data. https://www.mporg.ir/home

Sadeghi, B., Ahmadpour Borazjani, M., & Di anati, M. (2017). The Study of Inflationary Tax Influence on the Agriculture Sector Growth in Iran. *Agricultural Economics and Development*, 25(99), 1-16. (In Persian)

Shakeri Bostanabad, R., & Salehi Kamroudi, M. (2020). Factors Affecting the Growth of Iran's Agricultural Sector: Applying the Bayesian Model Averaging Approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 51(3), 451-467. (In Persian)

Statistical Center of Iran. (2018). Results of the labor force survey in 2017. (In Persian)

Tafazzoli, F. (2018). *The History of Economic Beliefs*. (3th Ed.). Tehran: Nashre Ney. Inc., IRAN. (In Persian)

Tashkini, A. (2018). *Applied Econometrics using Microfit* (2nd ed.). Noor-e-Elm Publication, Hamedan, Iran. (In Persian)

Teixeira, A. A., & Queirós, A.S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research policy*, 45(8), 1636-1648.

Van Passel, S., Massetti, E., & Mendelsohn, R. (2017). A Ricardian analysis of the impact of climate change on European agriculture. *Environmental and Resource Economics*, 67(4), 725-760.

World Bank. (2019). World Bank Database. Retrieved from: https://data.worldbank.org/

Ziaee, S., Amirzadeh Moradabadi, S., Samareh Hashemi, Kh., & Narouei, H. (2018). The Effect of Knowledge-Based Economy on Value Added of Agricultural Sector in Iran. *Agricultural Economics and Development*, 26(102), 75-92. (In Persian)