



## Research Paper

# The Impact of Information and Communications Technology (ICT) Development and Its Main Components on Gender Inequality

\*Abolghasem Golkhandan<sup>1</sup> , Behnaz Mehrjoo<sup>2</sup> 

1. Ph.D. in Public Sector Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khoram Abad, Iran.

2. M.A. in Economics, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Al-Zahra University, Tehran, Iran.

Use your device to scan  
and read the article online



**Citation:** Golkhandan A, Mehrjoo B. (2019). [The Impact of Information and Communications Technology (ICT) Development and Its Main Components on Gender Inequality (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 9(32), 108-127.



Received: 28 May 2019

Accepted: 16 Dec 2019

### Key words:

Information and Communications Technology (ICT), Gender Inequality, ICT Development Index (IDI), Generalized Method of Moments (GMM)

## ABSTRACT

Promoting gender equality is one of the critical goals of an efficient economy and human development strategies. Studies show a worldwide gender inequality; so it is essential to understand the factors affecting gender inequality, including Information and Communications Technology (ICT). Accordingly, the primary purpose of this study is to examine the impact of the ICT Development Index (IDI) and its components, including access, use, and skill on the Gender Inequality Index (GII) in a selected 62 developing and developed countries over the 2007-2015 period. The findings of this study in a dynamic combination data and Generalized Method of Moments (GMM) indicate the negative impact of IDI and all three components on the GII in the countries under study. Also, the effect of the access component on reducing the GII is more than other components of IDI.

### \* Corresponding Author:

Abolghasem Golkhandan, PhD.

Address: Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khoram Abad, Iran.

E-mail: golkhandana@gmail.com

## مقاله پژوهشی تأثیر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و مؤلفه‌های اصلی آن بر نابرابری جنسیتی

ابوالقاسم گل‌خندان<sup>۱</sup>، بهناز مهرجو<sup>۲</sup>

۱. دانش‌آموخته دکتری اقتصاد بخش عمومی، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
۲. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

### چکیده

تاریخ دریافت: ۰۷ خرداد ۱۳۹۸  
تاریخ پذیرش: ۲۵ آذر ۱۳۹۸

ارتقای برابری جنسیتی یکی از اهداف مهم یک اقتصاد کارآمد و از راهبردهای توسعه انسانی است. بررسی‌های انجام‌شده نشان‌دهنده نوعی نابرابری جنسیتی در سطح جهانی است. از این رو شناخت عوامل اثرگذار بر نابرابری جنسیتی از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از این عوامل فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) است. بر این اساس، هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر شاخص توسعه‌یافتگی فاوا (IDI) و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن (شامل دسترسی، استفاده و مهارت) بر شاخص نابرابری جنسیتی در مجموعه‌ای منتخب از ۶۲ کشور در حال توسعه و توسعه‌یافته جهان طی دوره زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۵ است. یافته‌های این پژوهش در قالب داده‌های ترکیبی پویا و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی (SGMM) حاکی از تأثیر منفی شاخص توسعه‌یافتگی فاوا و هر سه مؤلفه تشکیل‌دهنده آن، بر شاخص نابرابری جنسیتی در کشورهای مطالعه‌شده است. همچنین، در کاهش شاخص نابرابری جنسیتی نسبت به سایر مؤلفه‌های توسعه‌یافتگی فاوا، تأثیر مؤلفه دسترسی بیشتر است.

### کلیدواژه‌ها:

فناوری اطلاعات  
و ارتباطات (فاوا)،  
نابرابری جنسیتی،  
شاخص توسعه‌یافتگی  
فاوا (IDI)، گشتاورهای  
تعمیم‌یافته سیستمی  
(GMM)

\* نویسنده مسئول:

دکتر ابوالقاسم گل‌خندان

نشانی: خرم‌آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، گروه اقتصاد.

پست الکترونیکی: golghandana@gmail.com

## مقدمه

ارتقای برابری جنسیتی یکی از اهداف مهم در اقتصاد کارآمد و از راهبردهای توسعه انسانی است. علی‌رغم تلاش‌های بسیاری که در سطح ملی و در سطح بین‌المللی در رفع نابرابری و کاهش شکاف جنسیتی انجام شده است، هنوز در سطح جهان و حتی در کشورهای توسعه‌یافته نابرابری جنسیتی در ابعاد مختلف وجود دارد و در کشورهای در حال توسعه نیز شدیدتر است (قبادی، ۱۳۸۳). در این راستا، یکی از متغیرهایی که بررسی نقش آن در کاهش شاخص نابرابری جنسیتی در دهه‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) است.

فاوا بدون شک تحولات گسترده‌ای در تمامی عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی بشر به وجود آورده و تأثیر آن بر جوامع بشری به‌گونه‌ای است که جهان امروز به‌سرعت در حال تبدیل شدن به یک جامعه اطلاعاتی است، جامعه‌ای که در آن دانایی و میزان دسترسی و استفاده مفید از دانش، نقش محوری و تعیین‌کننده دارد و گستره کاربرد و تأثیرات آن در ابعاد مختلف زندگی امروزی و آینده جوامع بشری به یکی از مهم‌ترین مباحث روز جهان تبدیل شده و توجه بسیاری از کشورها را به خود معطوف کرده است. واقعیت آن است که نابرابری جنسیتی حضور دیرپایی در اکثر جوامع بشری دارد و انتظار می‌رود پدیده‌ای تکنولوژیک مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات به همراه خود فرصت‌هایی برای برابری جنسیتی ایجاد کند که باید به آن پرداخته شود (اصغری و هردوست، ۱۳۹۳).

از این رو، هدف اصلی از انجام این پژوهش

بررسی چگونگی تأثیرپذیری نابرابری جنسیتی از فاواست. البته در این زمینه، مطالعات معدودی در داخل و خارج از کشور انجام شده که در آن‌ها از شاخص‌های گوناگونی برای اندازه‌گیری فاوا استفاده شده است. بنابراین در این زمینه هنوز نیاز به انجام مطالعات جدیدتر (آن هم با استفاده از شاخص‌های کامل‌تر و دقیق‌تر فاوا و ابزارهای تحلیل و برآورد مناسب مدل)، حس می‌شود. در این پژوهش برای اندازه‌گیری فاوا، از شاخص جامع و کامل توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) استفاده شده که اتحادیه جهانی مخابرات در سال ۲۰۰۹ آن را معرفی کرده. این شاخص سه مؤلفه (دسترسی، استفاده و مهارت) دارد که تأثیر هر یک از این مؤلفه‌ها نیز به همراه خود آن، در چهار الگوی جداگانه در ۶۲ کشور جهان (شامل ایران)، طی دوره زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۵، در قالب مدل‌های پانل (ترکیبی) پویا و روش اقتصادسنجی گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی (SGMM) بررسی می‌شود.

بر اساس توضیحات فوق، آنچه به‌عنوان سؤال اساسی این تحقیق مطرح می‌شود، آن است که تأثیرپذیری نابرابری جنسیتی از شاخص توسعه فاوا و مؤلفه‌های آن (شامل دسترسی، استفاده و مهارت) چگونه است و کدام یک از این مؤلفه‌ها نقش مهم‌تری در کاهش نابرابری جنسیتی دارند؟

مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم شده است. پس از مقدمه، بخش دوم به پیشینه پژوهش می‌پردازد. بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش اختصاص دارد. در بخش چهارم به تحلیل یافته‌های پژوهش پرداخته شده است. در بخش پایانی نیز جمع‌بندی و پیشنهادها آمده است.

## ۱. ادبیات موضوع

نام «برابری دستمزد در شرایط کار برابر» که از پرسش‌نامه‌های رقابت‌پذیری مجمع جهانی اقتصاد به‌دست آمده، به محاسبه شکاف درآمد میان زنان و مردان می‌پردازد.

شکاف پیشرفت: دو داده آماری در سنجش شکاف پیشرفت میان زنان و مردان استفاده می‌شود: الف) نسبت زنان به مردان در مشاغل قانون‌گذار، مقامات ارشد و مدیر؛ ب) نسبت زنان به مردان در نیروی کار تخصصی و حرفه‌ای.

### ۱-۲. رکن دوم: دستیابی به آموزش

این رکن از طریق نسبت زنان به مردان در مقاطع آموزش ابتدایی، متوسطه و عالی سنجیده می‌شود. در دیدگاه بلندمدت، نرخ باسوادی زنان به مردان نیز می‌تواند معیار سنجش قرار گیرد.

### ۱-۳. رکن سوم: بهداشت و بقا

برای مقایسه تفاوت مردان و زنان در این رکن از دو نماگر استفاده می‌شود:

نخست: نسبت جنسیت‌های تولد یافته. این نماگر در بسیاری از کشورها شاهدهی بر غیبت زنان در برابر حضور پررنگ مردان فراهم می‌آورد.

دوم: تفاوت امید به زندگی میان زنان و مردان بر اساس داده‌های سازمان بهداشت جهانی. این مقیاس به تخمین تعداد سال‌هایی می‌پردازد که زنان و مردان برای خود زندگی سالم و به دور از خشونت، بیماری و سوءتغذیه در نظر می‌گیرند.

### ۱-۴. رکن چهارم: توانمندسازی سیاسی

این رکن، شکاف حضور زنان و مردان در سطوح بالای تصمیم‌گیری سیاسی را از دو طریق

برابری جنسیتی به‌معنای داشتن پایگاه یکسان برای زنان و مردان در جامعه است. به این معنی که در جامعه نقش زنان و مردان به‌صورت برابر به رسمیت شناخته و ارزش‌گذاری شود. در حالی که نابرابری جنسیتی به معنی نابرابری زن و مرد در داشتن امکانات موجود است (ساروخانی، باقر و یسری محمودی، ۱۳۸۷).

مجمع جهانی اقتصاد (WEF) شاخص شکاف جنسیتی جهانی را در سال ۲۰۰۶ به‌منزله چارچوبی برای درک میزان و گستره تفاوت‌های جنسیتی و پیگیری روند بهبود آن مطرح کرد. این شاخص، شکاف‌های جنسیتی هر کشور را بر اساس چهار رکن زیر، ارزیابی می‌کند و رتبه‌هایی برای هر کشور به‌دست می‌دهد که امکان مقایسه مؤثر بین مناطق و گروه‌های درآمدی را طی زمان میسر می‌کند (همتی و مکتوبیان، ۱۳۹۲). این ارکان عبارت‌اند از: مشارکت و فرصت اقتصادی؛ دستیابی به آموزش؛ بهداشت و بقا؛ توانمندسازی سیاسی.

### ۱-۱-۱. رکن نخست: مشارکت و فرصت اقتصادی

سه مفهوم در سنجش مشارکت و فرصت اقتصادی به‌کار می‌روند: شکاف مشارکت، شکاف درآمد، شکاف پیشرفت.

شکاف مشارکت: شکاف مشارکت از طریق نرخ مشارکت نیروی کار محاسبه می‌شود.

شکاف درآمد: شکاف درآمد با استفاده از یک نماگر داده‌های آماری به نام «نسبت درآمد تخمینی زنان به مردان» و یک متغیر کیفی به

در دیدگاه اول فرض می‌شود که فناوری از لحاظ جنسیتی خنثی و بی‌طرف است و آنچه واقعاً مهم است، این است که چگونه از فناوری استفاده شده است. در دیدگاه دوم فرض می‌کنند که فناوری از جامعه تأثیر می‌پذیرد و پدیده‌ای جنسیتی است؛ به دلیل آن که جامعه باعث توسعه یافتن و شکل گرفتن آن می‌شود (آرمان و دیگران، ۱۳۹۴ الف).

می‌توان فاوا را به‌عنوان ابزار و فناوری مانند تلفن، رادیو و اینترنت تعریف کرد که مردم آن را برای اشتراک‌گذاری و توزیع و جمع‌آوری اطلاعات و برقراری ارتباط با دیگران استفاده می‌کنند. یک شاخص جامع و کامل در این زمینه، شاخص توسعه فاوا یا IDI است که برای بررسی پیشرفت و توسعه فاوا در کشورها و نظارت بر شکاف دیجیتالی در جهان معرفی شده است. این شاخص از سوی اتحادیه جهانی مخابرات ارائه و ارزیابی شده است. شاخص توسعه فاوا بر مبنای یازده ویژگی و در سه محور (دسترسی، میزان استفاده و مهارت) محاسبه می‌شود. رتبه‌بندی این شاخص بر اساس امتیاز صفر تا ده است. امتیاز بیشتر به معنای بالاتر بودن درجه توسعه یافتگی فاوا و امتیاز کمتر به معنای پایین بودن درجه توسعه یافتگی فاوا در کشورهاست. شاخص توسعه فاوا و مؤلفه‌های آن بر اساس گزارش سال ۲۰۱۴ اتحادیه جهانی مخابرات در تصویر شماره ۱ نشان داده شده است.

تصویر شماره ۱، یازده معیار اصلی برای اندازه‌گیری شاخص توسعه فاوا، به تفکیک سه موضوع دسترسی، میزان استفاده و مهارت ارائه می‌دهد که بر اساس آن‌ها، به ساخت شاخص ترکیبی شاخص‌های توسعه فاوا در روش اتحادیه جهانی مخابرات مبادرت شده است. شاخص اول،

می‌سنجد: نخست، نسبت زنان به مردان در سطوح وزارتی و دوم، نسبت زنان به مردان در سمت‌های پارلمانی.

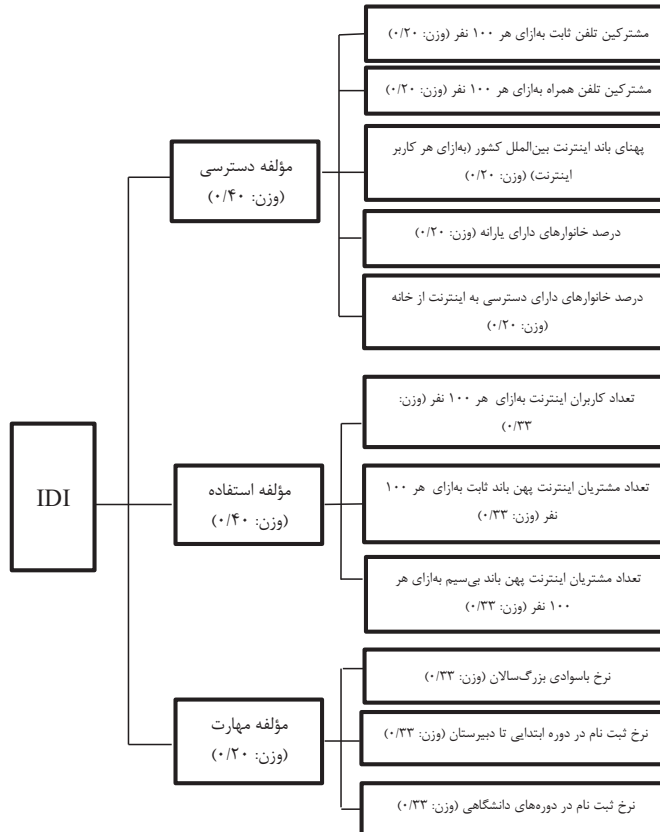
نابرابری جنسیتی یک ویژگی غالب در کشورهای درحال توسعه است. نابرابری به اشکال مختلف ظهور پیدا می‌کند: نابرابری درآمدی، نابرابری در دستیابی به فرصت‌ها، نابرابری آموزشی، نابرابری در دسترسی به اشتغال رسمی، موقعیت‌های مدیریتی و سیاسی و بالاخره نابرابری در قدرت چانه‌زنی در درون خانواده. علاوه بر این که این نوع نابرابری‌ها از نظر عدالت اجتماعی نامطلوب است، می‌توان استدلال کرد که نابرابری به صورت استفاده ناکارا از ظرفیت بالقوه زنان در بازار، بهره‌وری را کاهش خواهد داد. نابرابری جنسیتی گواهی بر شکست بازار است و در نتیجه بر رشد اقتصادی اثر منفی دارد. نابرابری جنسیتی در آموزش، به کاهش سرمایه انسانی می‌شود و کیفیت مراقبت از فرزندان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هزینه‌های نابرابری جنسیتی بسیار هنگفت است؛ زیرا نه تنها رفاه زنان را کاهش می‌دهد، بلکه بر رفاه مردان و فرزندان اثر گذار است و در نتیجه رفاه خانواده را کاهش می‌دهد. همچنین تبعیض جنسیتی در بازار کار و دسترسی به منابع منجر به تخصیص ناکارای منابع و زیان‌های رفاهی و در نتیجه کاهش رشد اقتصادی می‌شود (افشاری و کاکاوند، ۱۳۹۵: ۸).

به‌طور کلی عوامل مختلف فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و غیره، بر نابرابری جنسیتی اثر می‌گذارند. در این راستا، یکی از عوامل مؤثر بر نابرابری جنسیتی، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) است. رابطه جنسیت و فناوری در مطالعات متعدد زیر دو عنوان گسترده طبقه‌بندی می‌شود.

وزن ۴۰ درصد و برای مؤلفه مهارت، وزن ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است. همچنین، برای هر پنج شاخص زیرمجموعه مؤلفه دسترسی، وزن ۲۰ درصد و برای هر سه شاخص زیرمجموعه مؤلفه استفاده، وزن ۳۳ درصد و برای هر سه شاخص زیرمجموعه مؤلفه مهارت وزن ۳۳ درصد به کار رفته است (مهرگان، سبحانی و محمدامینی، ۱۳۹۴).

از بعد نظری دو دیدگاه کلی درباره نحوه اثرگذاری فاوا بر نابرابری جنسیتی وجود دارد: دیدگاه مثبت

شاخص ترکیبی تعیین وضعیت توسعه‌یافتگی از دیدگاه برخورداری و دسترسی به امکانات و زیرساخت‌های فاواست. مؤلفه دسترسی فاوا متشکل از پنج شاخص انفرادی است. شاخص دوم، شاخص ترکیبی مؤلفه استفاده فاواست که خود از سه شاخص تشکیل یافته است. شاخص سوم نیز شاخص ترکیبی مؤلفه مهارت فاواست که از سه شاخص انفرادی تهیه شده است. همان‌گونه که در شکل شماره ۱ ملاحظه می‌شود، برای مؤلفه دسترسی، وزن ۴۰ درصد، برای مؤلفه استفاده،



تصویر ۱. IDI و مؤلفه‌های آن (مأخذ: اتحادیه جهانی مخابرات)

## ۵-۱. تحت تأثیر قرار دادن افکار عمومی در خصوص برابری جنسیتی

از آنجا که یکی از راه‌های انتقال دانش و اطلاعات، فاواست، از طریق آن می‌توان آداب و رسوم، هنجارها و عملکرد سایر فرهنگ‌ها و جوامع را ارائه کرد که این موضوع به نوبه خود آگاهی از مباحث مرتبط با نابرابری جنسیتی را در پی دارد؛ بنابراین، فاوا ابزار ارزشمندی برای تغییر مثبت طرز تلقی افراد جامعه (مخصوصاً خود زنان) برای رفع تبعیض برنامه‌های تحصیلی است که به برابری جنسیتی منجر می‌شود (آرمان و دیگران، ۱۳۹۴ الف).

## ۶-۱. افزایش فرصت‌های تحصیلی برای زنان

تحصیل زنان عامل مهمی در مسیر رفع نابرابری جنسیتی است و راه‌های متعددی را برای کسب و ارتقای مهارت‌های زنان فراهم می‌کند تا آنان بتوانند مشارکت بیشتر و فعال‌تری در جامعه داشته باشند. به طور مثال، فاوا امکان آموزش از راه دور را برای زنان فراهم می‌کند که یکی از مزایای آن انعطاف‌پذیری زمان‌های مطالعه است. همچنین، زنانی که با موانع و محدودیت‌های اجتماعی برای حضور در کلاس مواجه هستند، می‌توانند از این امکان استفاده کنند (آرمان و دیگران، ۱۳۹۴ الف).

## ۷-۱. افزایش فرصت‌های اقتصادی برای زنان

زنان در برخی از جوامع، برای مشاغلی که مستلزم حضور در مکان‌های مردانه و برخورد مستقیم با مردم هستند، موانع و محدودیت‌هایی دارند. در این صورت زنان می‌توانند از طریق تلفن، رایانه و اینترنت، مشاغلی را بدون ارتباط مستقیم با مردان، با حضور در خانه و انجام وظایف و

و منفی. بر اساس دیدگاه مثبت، انتظار می‌رود فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه اقتصادی و اجتماعی و بهبود برابری جنسیتی، (به‌ویژه برای کشورهای درحال توسعه) از راه‌های مختلف از جمله: افزایش بهره‌وری و ایجاد فرصت‌های شغلی جدیدتر تأثیر بگذارد. از سوی دیگر، دیدگاه منفی معتقد است که فاوا، نابرابری جنسیتی را با توجه به نابرابری اجتماعی و اقتصادی افزایش دهد. این دیدگاه بر پایه این استدلال شکل گرفته است که برخی از عوامل دسترسی زنان به فاوا در بسیاری از کشورها محدود است، به‌خصوص در مناطق روستایی؛ و این باعث می‌شود شکاف جنسیتی افزایش پیدا کند و بر فرآیند توانمندسازی زنان اثر بگذارد (کاتسریس، ۲۰۱۰).

البته بایستی توجه کرد در واقعیت در کشورهای مختلف و بنا بر سیاست‌های کشورها، هر دو اثر مشاهده شده است. این کار به دلیل تفاوت در شاخص‌های اندازه‌گیری فاوا و شکاف جنسیتی است. یعنی ممکن است با تغییر شاخص توسعه فاوا یا تغییر شاخص یا تعریف شکاف جنسیتی به نتایج دیگری دست یافت.

با توجه به وجود دیدگاه‌های نظری متفاوت و متضاد در این زمینه، انجام بررسی‌های کاربردی به‌منظور سنجش اثر فاوا در کشورهای بررسی‌شده از اهمیت چشمگیری برخوردار است؛ اما نکته مهم آن است که اکثر محققان بر جنبه مثبت تأثیر فاوا بر نابرابری جنسیتی تأکید می‌کنند. در این راستا، مجاری متعددی که از طریق آن‌ها فاوا باعث بهبود و برابری جنسیتی می‌شوند، عبارت‌اند از:

مسئولیت‌های خانوادگی و ایفای نقش همسری و مادری، بپذیرند و به مشارکت اقتصادی و اجتماعی نیز مبادرت کنند (دیلی، ۲۰۰۳).

بنابر آنچه گفته شد، انتظار می‌رود توسعه فاوا به کاهش نابرابری جنسیتی منجر شود. برای توسعه فاوا دو راهکار عمده وجود دارد: راهکار اول منوط به سرمایه‌گذاری در صنایع مرتبط به فاوا و زیرساخت‌های آن است؛ راهکار دیگر، مبتنی بر توسعه کاربری آن (به‌صورت همگانی و فراگیر) مخصوصاً در بین اقشاری است که از آن کمتر بهره برمی‌دارند. شواهد عینی نشان می‌دهد زنان به دلیل محدودیت‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی همواره دسترسی کمتری به فاوا داشته‌اند. بنابراین تلاش‌های دولت خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند شکاف جنسیتی را به‌صورت مستقیم کاهش دهد (بانک جهانی، ۲۰۰۳). در ادامه منتخبی از اهم مطالعات داخلی و خارجی انجام‌شده در زمینه موضوع تحقیق آمده است:

چن (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای به بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ارتقای برابری جنسیتی ۲۰۹ کشور جهان طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۱۹۶۰ پرداخته است (چن، ۲۰۰۴). نتایج این مطالعه با به‌کارگیری روش‌های اقتصادسنجی OLS<sup>۲</sup> و IV<sup>۳</sup> و در نظر گرفتن اثرات ثابت کشوری، نشان می‌دهد افزایش زیرساخت‌های فاوا منجر به بهبود برابری جنسیتی در آموزش و اشتغال می‌شود. در نهایت اینکه توسعه اقتصادی به بهبود و برابری جنسیتی در بازار کار منجر می‌شود.

صغیر، اشفق و نورین (۲۰۰۹) به بررسی رابطه

جنسیت و فاوا پرداخته‌اند و نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده است که جنسیت الگویی اجتماعی و فرهنگی است که جامعه آن را طراحی کرده است و مداخله ارتباطات، در پیشرفت یک ملت نقشی کلیدی دارد. فاوا فرصت‌های قابل توجهی برای زنان و دختران، از جمله کسانی که در مناطق روستایی زندگی می‌کنند، ایجاد می‌کند. آن‌ها می‌توانند در کشاورزی، سلامت، بهداشت و آموزش و پرورش از فاوا استفاده کنند. با این حال زنان در بهره‌برداری از فاوا با محدودیت‌های بسیاری مواجه هستند که می‌توان از طریق استراتژی‌های دولت بر این موانع غلبه کرد.

کوک در مطالعه‌ای به بررسی نقش و تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ارتقای برابری جنسیتی ۲۰۹ کشور جهان طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ پرداخته است. در این مطالعه برای اندازه‌گیری فاوا، از شاخص‌های تعداد کاربران اینترنت، تعداد خطوط تلفن همراه و ثابت و تعداد کامپیوترهای شخصی به‌ازای هر ۱۰۰ نفر استفاده شده است. نتایج این مطالعه با به‌کارگیری روش GMM سیستمی، نشان می‌دهد افزایش در شاخص‌های فاوا منجر به بهبود برابری جنسیتی در اشتغال می‌شود (کوک، ۲۰۱۳).

شبهاتا تأثیر فاوا را بر کاهش شکاف جنسیتی در بیکاری در ۲۱ کشور منطقه منا (خاورمیانه و شمال آفریقا) طی دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ بررسی و تحلیل تجربی کرده است. نتایج این مطالعه با استفاده از روش حداقل مربعات پانلی<sup>۴</sup> نشان می‌دهد گسترش فاوا تأثیر مثبت و معناداری

1. World Bank
2. Ordinary Least Square
3. Instrument Variables

4. Panel Least Square (PLS)



**(افشاری و شیبانی، ۲۰۰۵).** به این منظور مدل‌های رگرسیون خطی و غیرخطی به کار گرفته شده است. متغیرهای مستقل مدل شامل شاخص‌های دسترسی به فناوری، مهارت‌های انسانی، اشاعه فناوری جدید (فناوری اطلاعات)، اشاعه فناوری قدیم و ابداع فناوری است. متغیرهای وابسته مدل شامل شاخص‌های موقعیت زنان، توانمندی زنان و نابرابری جنسیتی است. نتایج مدل از وجود یک رابطه U وارونه بین شاخص دسترسی به فناوری و اجزای آن با شاخص‌های موقعیت زنان و توانمندی زنان حمایت می‌کند. با این حال، رابطه بین شاخص‌های دسترسی به فناوری و نابرابری جنسیتی، خطی منفی و ضعیف است. به طور خلاصه نتایج تحقیق نشان می‌دهد فناوری اطلاعات در مراحل اولیه توسعه نمی‌تواند موقعیت زنان و توانمندی‌شان را ارتقا دهد، ولی در مراحل بعدی توانسته است این شاخص‌ها را بهبود بخشد، البته اثر آن در کاهش نابرابری جنسیتی معنی‌دار نیست **(افشاری و شیبانی، ۱۳۸۳).**

آرمان و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری جنسیتی، با استفاده از روش داده‌های ترکیبی در مجموعه‌ای منتخب از کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته (۵۷ کشور) طی دوره زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. در این مطالعه دو متغیر تعداد کاربران تلفن ثابت و موبایل و تعداد کاربران اینترنت به‌عنوان متغیرهای جایگزین فاوا در نظر گرفته شدند و اثر آن‌ها در رفع نابرابری جنسیتی بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبتی بر برابری جنسیتی دارد و توسعه آن باعث کاهش نابرابری جنسیتی شده است **(آرمان و دیگران، ۱۳۹۴ الف).**

بر شاخص‌های کاهش شکاف جنسیتی در بازار کار کشورهای مطالعه‌شده داشته است **(شهاتا، ۲۰۱۷).**

دهقان به بررسی ره‌آورد توسعه فاوا برای نابرابری جنسیتی با نگاه به فرصت‌ها و تهدیدها در آموزش و پرورش ایران پرداخته است. هدف این مقاله بررسی فرصت‌ها و تهدیدهای فناوری ارتباطی و اطلاعاتی در ارتباط با نابرابری جنسیتی است. این تحقیق نشان داد آموزش فاوا به‌صورت مستقیم (با توجه ویژه به دختران) موجب افزایش سواد رسانه‌ای آنان شد و نابرابری‌های زمینه‌ای را که عمدتاً در فرآیند جامعه‌پذیری، نهاد خانواده و نهاد آموزش و پرورش ساخته و بازتولید کرده بودند، تعدیل کرد. در صورتی که امکان به‌کارگیری زنان و دختران در مشاغل مختلف مربوط به فاوا نباشد و مادامی که دسترسی به آموزش در حوزه‌های علمی و ارتباطی افزون‌تر نشود، احتمال این‌که شکاف نابرابری فرصت‌های جنسیتی در حوزه فاوا ترمیم شود، کاهش می‌یابد **(دهقان، ۱۳۸۳).**

قبادی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر نابرابری جنسیتی مطالعه کرده است. این مطالعه با استفاده از داده‌های پانلی مستخرج از پایگاه آماری بانک جهانی، سعی در بررسی اثر سه شاخص فاوا (تعداد تلفن ثابت و همراه، تعداد کاربران اینترنت، مخارج فاوا به‌صورت درصدی از GDP) در رفع نابرابری جنسیتی داشته است. نتایج، حاکی از رابطه مثبت و معنی‌دار بین شاخص‌های فاوا و برابری جنسیتی در اغلب موارد است **(قبادی، ۱۳۸۳).**

افشاری و شیبانی با استفاده از داده‌های مقطعی بین‌کشوری به بررسی اثر فناوری به کلی و فناوری اطلاعات به طور اخص بر موقعیت زنان پرداخته‌اند

آرمن و همکاران در مطالعه دیگری به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر نرخ مشارکت زنان در نیروی کار به‌عنوان متغیر جایگزین نابرابری جنسیتی، پرداخته‌اند. در این مطالعه، تعداد کاربران اینترنت و تعداد کاربران تلفن ثابت و همراه به‌عنوان متغیرهای جایگزین فاوا در نظر گرفته شده‌اند. داده‌های مورد نیاز نیز از بانک جهانی و جدول‌های گزارش‌های توسعه انسانی برای مجموعه‌ای منتخب از کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه برای دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۵ گردآوری شده است. نتایج نشان داد توسعه فاوا باعث افزایش نرخ مشارکت زنان در بازار کار و کاهش نابرابری جنسیتی می‌شود (آرمن و دیگران، ۱۳۹۴ ب).

## ۲. روش‌شناسی پژوهش

مدل پانل پویایی که در این پژوهش استفاده می‌کنیم، برگرفته از مبانی نظری و مطالعات تجربی بالاخص مطالعه (آرمن و دیگران، ۱۳۹۴ الف) است و به صورت فرمول شماره ۱ تصریح شده است:

$$(1) \ln(Gli,t) = \beta_0 \ln(Gli,t-1) + \beta_1 \ln(ICTi,t) + \beta_2 \ln(GDPPci,t) + \beta_3 \ln(SRI,t) + \beta_4 \ln(MEI,t) + \beta_5 \ln(UNEI,t) + \beta_6 \ln(MEGi,t) + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad i=1, \dots, 62 \text{ and } t=2007, \dots, 2013$$

معادله فوق به‌صورت لگاریتمی تصریح شده است و عبارت  $\ln$  پیش از نام متغیرها، گواه این مطلب است<sup>۵</sup>. اندیس  $t$  به دوره زمانی بررسی شده

۵. دلیل اصلی لگاریتم گرفتن از متغیرها آن است که ضرایب تخمینی تفسیر اقتصادی کشش پیدا می‌کنند. به این معنا که ضرایب تخمینی نشان‌دهنده درصد تغییر در متغیر وابسته، به ازای یک درصد تغییر در متغیر مستقل (با فرض ثبات سایر متغیرها) هستند و از واحد اندازه‌گیری متغیرها مستقلند.

جمهوری چک، قبرس، کرواسی، کلمبیا، شیلی، بلغارستان، بلژیک، آذربایجان، استرالیا، اتریش، استونی، موریس، لیتوانی، لتونی، کره جنوبی، سریلانکا، قزاقستان، ایتالیا، ایرلند جنوبی، ایران، ایسلند، فرانسه، هلند، مکزیک، اسلواکی، اسپانیا، اسلونی، سوئد، رومانی، پرتغال، لهستان، پاناما، نورژ، نیوزلند، ترکیه، سوئیس، اندونزی، غنا، قطر، السالوادور، کامرون، بنگلادش، یونان، الجزایر، هند، اروگوئه، آمریکا، انگلیس، اوکراین، اردن، تاجیکستان، پاراگوئه، پاکستان، نیجر، نپال، مراکش، مولداوی، موریتانی، قزاقستان، برزیل و آفریقای جنوبی.

و نیز به ترتیب نشان‌دهنده اثر ثابت کشورها (عرض از مبدأ) و جزء خطا در فرمول شماره ۱ هستند. در جدول شماره ۱ اطلاعات کامل متغیرهای مدل پژوهش، اعم از نام، واحد اندازه‌گیری، نوع، علامت انتظاری ضریب و منبع جمع‌آوری داده‌ها نمایش داده شده است.

در این پژوهش به‌منظور تخمین مدل از روش اقتصادسنجی گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) استفاده شده است. این روش هنگامی به‌کار می‌رود که تعداد متغیرهای برش مقطعی ( $N$ ) بیش‌تر از تعداد زمان و سال باشد ( $N > T$ ) که در مقاله حاضر نیز این‌گونه است. هنگامی که در مدل داده‌های پانل، متغیر وابسته به‌صورت با وقفه در طرف

یعنی، ابتدا اقدام به تفاضل گیری می شود تا به این ترتیب بتوان اثرات مقاطع یا را به ترتیبی از الگو حذف کرد و در مرحله دوم از پسماندهای باقی مانده در مرحله اول برای متوازن کردن ماتریس واریانس - کواریانس استفاده می شود. به عبارت دیگر این روش، متغیرهایی با عنوان متغیر ابزاری ایجاد می کند تا برآوردهای سازگار و بدون تورش داشته باشیم (بالتاجی، ۲۰۰۵: ۱۴). در این روش از ماتریس متغیرهای ابزاری به شکل فرمول شماره ۶ استفاده می شود.

$$(6) z_i = \begin{bmatrix} G_{i1} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & G_{i1} & G_{i2} & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & G_{iT-1} & \dots & G_{iT-2} \end{bmatrix}$$

جایی که سطرهای ماتریس فوق برابر با معادلات دیفرانسیلی از مرتبه اول برای دوره های برای مقاطع  $i$  است، گشتاورهای شرطی استخراج می شوند. تخمین زن های GMM که به صورت مجانبی کارا هستند، بر اساس مجموعه ای از گشتاورهای شرطی، این معیار (فرمول شماره ۷) را حداقل می کنند.

$$(7) J_N = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta v_i Z_i \right) W_N \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \dot{Z}_i \Delta v_i \right)$$

این حداقل سازی با استفاده از ماتریس وزنی (فرمول شماره ۸) انجام می گیرد.

$$(8) W_N = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\dot{Z}_i \widehat{\Delta v}_i \widehat{\Delta v}_i Z_i) \right]^{-1}$$

در روش GMM که آرلانو و باند ارائه دادند، از وقفه متغیر وابسته به عنوان ابزار استفاده می شود (GMM دیفرانسیلی) (آرلانو و باند، ۱۹۹۱)، اما بلوندل و باند نشان داده اند که وقفه متغیرها در سطح، ابزارهای ضعیفی برای معادله رگرسیونی در تفاضل هستند. برای رفع این مشکل، بلوندل و باند تخمین زن گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی را

راست ظاهر می شود، دیگر برآوردهای حداقل مربعات معمولی (OLS) سازگار نیست (آرلانو و باند، ۱۹۹۱: ۱۱) و باید به روش های برآورد حداقل مربعات دو مرحله ای<sup>۶</sup> (2SLS) اندرسون و هسیانو، (۱۹۸۱) یا گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) آرلانو و باند متوسل شد. اما، برآوردکننده 2SLS ممکن است به دلیل مشکل در انتخاب ابزارها، برای ضرایب واریانس های بزرگ به دست دهد و برآوردها از لحاظ آماری معنی دار نباشند (طیبی، حاجی کرمی و سریری، ۱۳۹۰). لذا روش GMM دو مرحله ای را آرلانو و باند برای حل این مشکل پیشنهاد کرده اند (آرلانو و باند، ۱۹۹۱: ۱۱). آرلانو و باند با تفاضل گیری از فرمول شماره ۱، به فرمول شماره ۲ رسیده اند.

$$(2) \Delta \ln(Gli,t) = \beta_0 \Delta \ln(Gli,t-1) + \beta_1 \ln(IC-Ti,t) + \beta_2 \ln(GDPpci,t) + \beta_3 \ln(SRI,t) + \beta_4 \ln(-MEi,t) + \beta_5 \ln(UNEi,t) + \beta_6 \ln(MEGi,t) + \Delta \varepsilon_{it}$$

و با فرض اینکه جملات خطا به صورت سریالی همبسته نیستند، فرمول شماره ۳ به صورت زیر به دست می آید.

$$(3) E[\varepsilon_{it} \varepsilon_{is}] = 0 \text{ for } i=1, \dots, N \text{ and } s \neq t$$

و در فرمول شماره ۴ حالات اولیه  $GII_i,t$  از قبل تعیین شده هستند:

$$(4) E[GII_i,t \varepsilon_{it}] = 0 \text{ for } i=1, \dots, N \text{ and } t \geq 2$$

معادله شماره ۵ محدودیت های گشتاوری زیر را بیان می کند:

$$(5) E[GII_i,t (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})] = 0 \text{ for } i=3, \dots, T \text{ and } s \geq 2$$

6. Two Stage Least Squares (2SLS)

جدول ۱. اطلاعات مربوط به متغیرهای مدل پژوهش

نوع	نام	نحوه اندازه‌گیری	واحد اندازه‌گیری	نوع متغیر	علامت انتظاری ضریب	منبع داده‌های متغیر
GI	شاخص نابرابری جنسیتی	$GI = \frac{HDI-GDI}{HDI}$ HDI: شاخص توسعه انسانی GDI: شاخص توسعه جنسیتی	بین صفر تا یک <sup>۰</sup> (۰-۱)	وابسته	-	گزارشات توسعه انسانی <sup>۱</sup> (HDR)
ICT	فناوری اطلاعات و ارتباطات	شاخص توسعه‌یافتگی فاوا (IDI) مؤلفه دسترسی (IDI (ACC) مؤلفه استفاده (IDI (USE) مؤلفه مهارت (IDI (SKI)	بین صفر تا ۱۰ (۰-۱۰)	مستقل	منفی	اتحادیه جهانی مخابرات (ITU, 2014)
GDP <sub>pc</sub>	تولید ناخالص داخلی سرانه بر اساس برابری قدرت خرید (شاخص رشد و توسعه اقتصادی)	نسبت تولید ناخالص داخلی (GDP) بر اساس برابری قدرت خرید به جمعیت	دلار آمریکا (به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵)	کنترل	منفی	شاخص‌های توسعه جهانی <sup>۲</sup> (WDI, 2015) متعلق به بانک جهانی
SR	نسبت جنسی جوانان	نسبت دختران بین ۱۴-۰ سال به پسران همان گروه سنی	درصد	کنترل	مثبت	(WDI, 2015)
ME	میزان آموزش کسب‌شده توسط مردم	متوسط سال‌های تحصیل در مدرسه کل جمعیت	بین یک تا یازده (۱-۱۱)	کنترل	منفی	بارو و لی (۱۹۹۳ و ۲۰۰۱)
UNE	نرخ بیکاری	نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال	درصد (۰-۱۰۰)	کنترل	منفی	(WDI, 2015)
MEG	برابری جنسیتی در آموزش	نسبت متوسط سال‌های تحصیل دختران به متوسط سال‌های تحصیل پسران در مدرسه	درصد	کنترل	منفی	بارو و لی (۲۰۰۱)

\* از آنجا که شاخص توسعه انسانی (HDI) دست‌یابی کلی کشورها را به پارامترهای توسعه انسانی نشان می‌دهد و شاخص توسعه جنسیتی (GDI) متوسط وزن دست‌یابی زنان و مردان را ارزیابی می‌کند، می‌توان گفت هر چقدر مقدار شاخص نابرابری جنسیتی (GI) به صفر نزدیک‌تر باشد، به این معناست که زنان به آموزش، درآمد و امید به زندگی یکسان‌تری با مردان دست یافته‌اند.

World Development Indicators<sup>\*\*</sup>

به ذکر است که به منظور انجام تجزیه و تحلیل های آماری و برآوردهای اقتصادسنجی از نسخه های ۷ نرم افزارهای Eviews و نسخه ۱۰ نرم افزار Stata استفاده شده است.

### ۳. یافته های پژوهش

در این قسمت از مقاله به برآورد مدل تحقیق به روش GMM سیستمی می پردازیم. شایان ذکر است که با توجه به این که دوره زمانی مطالعه شده (۲۰۱۵-۲۰۰۷) تقریباً کوتاه و هفت سال است، احتمال واگرایی در روند هر یک از متغیرها پایین است؛ بنابراین نیازی به انجام آزمون های ریشه واحد و هم انباشتگی برای بررسی وضعیت مانایی متغیرها و وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل نیست. همچنین، قبل از تخمین مدل به روش GMM سیستمی، به منظور اطمینان انتخاب بین روش های داده های پانل و داده های تلفیقی<sup>۸</sup> (پولینگ) از آماره F لیمر با درجه آزادی (N-1, NT-K-N) استفاده شده است که K تعداد متغیرهای توضیحی لحاظ شده در مدل، N تعداد مقاطع و T دوره زمانی است (فرمول شماره ۹):

$$(9) F = \frac{RRSS - URSS - N - 1}{RRSS / NT - K - N}$$

در رابطه فوق RRSS مجموع مربعات باقی مانده مقید حاصل از تخمین مدل پانل به دست آمده از روش OLS و URSS مجموع مربعات باقی مانده غیر مقید است. فرضیه صفر این آزمون نشان دهنده آن است که هر یک از مقاطع عرض از مبداهای یکسانی دارند (لزم استفاده از داده های تلفیقی) و فرضیه مقابل اشاره به ناهمسانی عرض از مبداهای

پیشنهاد داده اند که در یک رگرسیون، رگرسیون در سطح را با رگرسیون در تفاضل ها ترکیب می کند (بلوندل و باند، ۱۹۹۸).

سازگاری تخمین زنده GMM بر اساس فرض هایی که بر پایه درستی آنها بنا شده است، به معتبر بودن فرض همبستگی نداشتن سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی دارد که می تواند به وسیله دو آزمون تصریح شده توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱)، آرلانو و بوور (۱۹۹۵) و بلوندل و باند (۱۹۹۸) آزمون شود. اولی آزمون سارگان از محدودیت های از پیش تعیین شده است که معتبر بودن ابزارها را آزمون می کند. آماره آزمون سارگان (J-Statistic) دارای توزیع با درجات آزادی برابر با تعداد محدودیت های بیش از حد است. دومی آزمون همبستگی سریالی<sup>۹</sup> است که به وسیله آماره وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم یا AR(2) در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول را آزمون می کند. در این آزمون، تخمین زن GMM زمانی سازگار است که همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطا از معادله تفاضلی مرتبه اول وجود نداشته باشد. رد نشدن فرضیه صفر هر دو آزمون، شواهدی را دال بر فرض همبستگی نداشتن سریالی و معتبر بودن ابزارها فراهم می کند.

در روش GMM، تفاضل گیری از معادله اولیه، همبستگی غیرقابل اغمازی را بین وقفه متغیر وابسته و جزء خطای تبدیل شده، فراهم می آورد (باند، ۲۰۰۲: ۱۸) و با توجه به اینکه سازگاری این تخمین زنده بر اساس فرض همبستگی نداشتن جملات خطا استوار است، انجام آزمون AR(2) بسیار مهم است (آرلانو و باند، ۱۹۹۱). لازم

8. Pooling Data

7. Serial correlation test

عمومی، برای پذیرش اشتغال زنان می‌شود. همچنین، جریان اطلاعات در جامعه میزان آگاهی زنان از موقعیت‌های شغلی موجود در جامعه را افزایش می‌دهد و زمینه‌ساز مشارکت بیشتر زنان در بازار کار می‌شود. نتیجه به‌دست‌آمده مبنی بر تأثیر منفی فاوا بر نابرابری جنسیتی، هم‌سویی نزدیکی با نتایج مطالعاتی نظیر آرمن و همکاران و کوک دارد.

در تمام مدل‌های تخمینی، ضریب برآوردشده برای تولید ناخالص داخلی سرانه (به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری رشد اقتصادی) منفی و از نظر آماری در سطح بسیار بالایی معنادار است؛ به‌گونه‌ای که با افزایش یک‌درصدی در تولید ناخالص داخلی سرانه، به‌طور متوسط نابرابری جنسیتی حدود  $0/082$  درصد کاهش می‌یابد. با افزایش رشد اقتصادی و قرارگرفتن در وضعیت اقتصادی مطلوب، توانایی بیشتری برای کشورها در فراهم‌کردن امکان آموزش و اشتغال‌زایی برای هر دو گروه زنان و مردان خواهد بود که در نهایت باعث کاهش نابرابری جنسیتی می‌شود.

ضریب نسبت جنسی جوانان در تمام مدل‌های تخمینی، مثبت و از نظر آماری در سطح قابل توجهی معنادار است؛ به‌گونه‌ای که با افزایش یک‌درصدی در نسبت دختران به پسران به‌طور متوسط نابرابری جنسیتی حدود  $0/357$  درصد افزایش می‌یابد. در توجیه این نتیجه می‌توان گفت امکانات موجود در اختیار زنان در مقایسه با مردان محدودتر است و با افزایش جمعیت، تعداد نسبی بیشتری از زنان از امکانات محروم می‌شوند. همچنین، ضریب برآوردشده برای میانگین سال‌های تحصیل در مدرسه در هر چهار مدل منفی است که معنادار نیست.

هر یک از مقاطع دارد (لزوم استفاده از داده‌های پانل). بر اساس محاسبات این تحقیق در هر چهار مدل بررسی‌شده فرضیه صفر مبنی بر قابلیت تخمین داده‌ها به شیوه تلفیقی پذیرفته نمی‌شود و لازم است این مدل‌ها به‌روش داده‌های پانل برآورد شوند (نتایج به‌منظور صرفه‌جویی ارائه نشده‌اند).

در جدول شماره ۲ نتایج برآورد تأثیر شاخص توسعه‌یافتگی فاوا و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن، بر شاخص نابرابری جنسیتی، به روش GMM سیستمی برای ۶۲ کشور مورد مطالعه نشان داده شده است. بر اساس نتایج این جدول کلیه متغیرها (به‌جز متغیر میانگین سال‌های تحصیل در مدرسه) در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار بوده‌اند و از نظر آماری اعتبار دارند. همچنین علامت ضرایب محاسبه‌شده متغیرهای کنترل و ثبات آن‌ها در تمام مدل‌ها با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی، انتظار ما را در تخمین مدل و صحت آن برآورده می‌کنند.

بر اساس نتایج جدول شماره ۲، اثر شاخص توسعه‌یافتگی فاوا با  $IDI$  و سه مؤلفه تشکیل‌دهنده آن بر نابرابری جنسی منفی و در سطح بسیار خوبی معنادار است؛ به‌گونه‌ای که با افزایش یک‌درصدی در شاخص توسعه‌یافتگی فاوا و مؤلفه‌های آن یعنی دسترسی، استفاده و مهارت به‌ترتیب نابرابری جنسیتی  $0/028$ ،  $0/042$ ،  $0/031$  و  $0/022$  درصد کاهش می‌یابد. در توجیه نتیجه به‌دست‌آمده می‌توان گفت که در دسترس بودن فاوا، با فراهم‌کردن ارتباط از راه دور، زنان را قادر به کار در خانه می‌سازد؛ همچنین امکان آموزش از راه دور را فراهم می‌کند. استفاده از فاوا سرعت جریان اطلاعات و دانش را افزایش می‌دهد و در نتیجه باعث تسهیل در تغییر افکار

جدول ۲. نتایج برآورد مدل‌های تخمینی به روش MMG سیستمی

متغیر وابسته: Ln(GI)				
متغیرهای مستقل	مدل (۱)	مدل (۲)	مدل (۳)	مدل (۴)
ضرایب				
Ln(GI(-1))	-۰/۰۰۸ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۰۷ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۰۷ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۰۹ (۰/۰۰۰)
Ln(IDI)	-۰/۰۲۸ (۰/۰۰۰)	-	-	-
Ln(ACC)	-	-۰/۰۴۲ (۰/۰۰۰)	-	-
Ln(USE)	-	-	-۰/۰۳۱ (۰/۰۰۰)	-
Ln(SKI)	-	-	-	-۰/۰۲۲ (۰/۰۰۰)
Ln(GDPpc)	-۰/۰۸۵ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۷۲ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۷۸ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۹۱ (۰/۰۰۰)
Ln(SR)	-۰/۳۸۲ (۰/۰۰۴)	-۰/۲۹۱ (۰/۰۰۸)	-۰/۳۴۱ (۰/۰۱۲)	-۰/۴۱۵ (۰/۰۱۸)
Ln(ME)	-۰/۰۱۸ (۰/۲۸۸)	-۰/۰۲۱ (۰/۲۵۲)	-۰/۰۱۸ (۰/۳۴۱)	-۰/۰۱۶ (۰/۳۸۴)
Ln(UNE)	-۰/۰۰۱ (۰/۰۸۱)	-۰/۰۰۲ (۰/۰۸۸)	-۰/۰۰۱ (۰/۰۷۵)	-۰/۰۰۱ (۰/۰۵۸)
Ln(MEG)	-۰/۰۴۴ (۰/۰۱۲)	-۰/۰۷۵ (۰/۰۰۵)	-۰/۰۶۵ (۰/۰۲۱)	-۰/۰۵۵ (۰/۰۰۱)
Constant	-۰/۱۸۲ (۰/۰۰۸)	-۰/۱۸۵ (۰/۰۲۲)	-۰/۱۹۹ (۰/۰۱۱)	-۰/۱۸۸ (۰/۰۰۱)

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده سطح احتمال هستند. (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

جدول ۳. نتایج آزمون‌های تشخیصی مدل‌های برآوردشده به روش MMG سیستمی

آزمون‌های تشخیصی				
نام آزمون	مدل (۱)	مدل (۲)	مدل (۳)	مدل (۴)
مقدار آماره				
والد	۸۸۵۴/۹۴ (۰/۰۰۰)	۸۸۶۴/۲۲ (۰/۰۰۰)	۸۶۹۲/۱۱ (۰/۰۰۰)	۸۷۱۱/۲۸ (۰/۰۰۰)
سارگان	۲۵/۱۴ (۰/۵۵۱)	۲۱/۱۱ (۰/۷۵۲)	۲۲/۲۸ (۰/۷۱۱)	۲۷/۸۵ (۰/۴۸۲)
AR(1)	-۳/۸۸ (۰/۰۰۰)	-۱/۸۹ (۰/۰۶۱)	-۳/۶۵ (۰/۰۰۰)	-۲/۳۲ (۰/۰۲۲)
AR(2)	-۰/۰۲ (۰/۹۹۱)	-۰/۴۶ (۰/۶۰۸)	-۰/۲۸ (۰/۷۸۸)	-۰/۷۱ (۰/۴۹۵)

مأخذ: یافته‌های تحقیق



حاکمی از سازگاری تخمین‌زننده GMM است؛ بنابراین نتایج ضرایب برآوردشده از نظر آماری تأیید شده و تفسیرپذیر هستند.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

وجود همبستگی سریالی در تفاضل مرتبه اول خطاها در مراتب بیشتر از یک، مانند  $AR(2)$  بر این موضوع دلالت دارد که شرایط گشتاوری برای انجام آزمون خودهمبستگی آرانو و باند معتبر نبوده است. زیرا روش تفاضل‌گیری مرتبه اول برای حذف اثرات ثابت در صورتی روش مناسبی است که مرتبه خودهمبستگی جملات اختلال از مرتبه دو نباشد. به این منظور، باید ضریب خودرگرسیون مرتبه اول  $AR(1)$  معنی‌دار باشد و ضریب خودرگرسیون مرتبه دوم  $AR(2)$  معنی‌دار نباشد (گرین، ۲۰۱۲: ۲۰). بر اساس نتایج پایینی جدول شماره ۳، فرضیه صفر مبنی بر خودهمبستگی نداشتن درجه اول تفاضل مرتبه اول جملات اختلال را می‌توان رد کرد، اما فرضیه صفر مبنی بر خودهمبستگی نداشتن سریالی درجه دوم تفاضل جملات اختلال را نمی‌توان رد کرد. بنابراین در مدل‌های تحقیق تورش تصریح وجود ندارد.

#### ملاحظات اخلاقی

##### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

همه اصول اخلاقی پژوهش در این مقاله رعایت شده است.

##### حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

ضریب برآوردشده برای نرخ بیکاری در تمام مدل‌های تخمینی، منفی و از نظر آماری در سطح ۱۰ درصد معنادار است؛ به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی در بیکاری به‌طور متوسط نابرابری جنسیتی حدود ۰/۰۰۱ درصد کاهش می‌یابد. در توجیه این نتیجه می‌توان گفت چون زنان به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه معمولاً نان‌آور دوم هستند؛ بنابراین با افزایش بیکاری، بنگاه‌ها زنان را با دستمزد کمتر استخدام می‌کنند که این امر خود با افزایش اشتغال، باعث کاهش نابرابری جنسیتی می‌شود.

ضریب برآوردشده برای میانگین سال‌های تحصیل دختران به پسران در مدرسه در هر چهار مدل تخمینی، از نظر آماری در سطح قابل توجهی منفی و معنادار است؛ به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی در این متغیر به‌طور متوسط نابرابری جنسیتی حدود ۰/۰۶۰ درصد کاهش می‌یابد. این به آن معناست که برابری جنسیتی در آموزش باعث کاهش نابرابری جنسیتی می‌شود؛ زیرا برابری جنسیتی در آموزش باعث افزایش تعداد زنان تحصیل‌کرده نسبت به مردان و در نتیجه برابری جنسیتی در اشتغال می‌شود.

در جدول شماره ۳ نتایج آزمون‌های تشخیص مدل آورده شده است. بر اساس نتیجه آزمون والد که از توزیع کای‌دو با درجه آزادی معادل تعداد متغیرهای توضیحی منهای جزء ثابت برخوردار است، فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معناداری یک درصد در مدل‌های تخمینی رد شده و در نتیجه اعتبار ضرایب برآوردی تأیید می‌شود. نتیجه آزمون سارگان نیز، با توجه به مقدار آماره و سطوح احتمال محاسبه‌شده، فرضیه صفر مبنی بر همبسته‌نبودن پسماندها با متغیرهای ابزاری را رد نمی‌کند و



## مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، تحقیق و بررسی، ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: تمام نویسندگان.

## تعارض منافع

براساس اعلام نویسندگان، ایشان هیچ‌گونه تعارض منافی در این پژوهش ندارند.

منابع فارسی

شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) بر فساد اداری در کشورها با درآمد متوسط «نظریه‌های کاربردی اقتصاد». سال ۲، شماره ۲، صص ۴۳-۶۰.

همتی، رضا و مریم مکتوبیان. ۱۳۹۲. «بررسی وضعیت نابرابری جنسیتی در میان کشورهای منتخب خاورمیانه: با تأکید بر جایگاه ایران». *پژوهش‌نامه زنان*. سال ۴، شماره ۲، صص ۱۱۵-۱۴۲.

آرمن، سیدعزیزه، حسن فرازمنند و حمیده دانش. ۱۳۹۴ الف. «بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شاخص نابرابری جنسیتی» *مجله علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*. سال ۱۲، شماره ۲، صص ۸۷-۱۰۴.

آرمن، سیدعزیزه، حسن فرازمنند و حمیده دانش. ۱۳۹۴ ب. «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نرخ مشارکت زنان در نیروی کار». *توسعه اجتماعی*. سال ۹، شماره ۴، صص ۱۶۱-۱۸۴.

اصغری، فیروزه و عطیه هنددوست. ۱۳۹۳. «مطالعه‌ی تطبیقی وضعیت و جایگاه زنان در ایران و مالزی براساس شاخص نابرابری جنسیتی». *زن در توسعه و سیاست*. سال ۱۲، شماره ۱، صص ۷۵-۹۲.

افشاری، زهرا و ایمان شیبانی. ۱۳۸۳. «بررسی اثر فناوری اطلاعات بر نابرابری جنسیتی (مطالعه مقطعی بین کشوری)». *مجله تحقیقات اقتصادی*. سال ۳۹، شماره ۳، صص ۱-۲۳.

افشاری، زهرا و سمیرا کاکاوند. ۱۳۹۵. «اثر نابرابری جنسیتی بر رشد بهره‌وری و باروری در ایران». *مطالعات اجتماعی روان‌شناختی زنان*. سال ۱۴، شماره ۲، صص ۷-۲۳.

دهقان، حسین. ۱۳۸۳. «ره آورد توسعه TCI برای نابرابری جنسیتی با نگاه به فرصت‌ها و تهدیدها در آموزش و پرورش ایران». *مجله علوم اجتماعی*. سال ۱، شماره ۳، صص ۱۸۲-۱۴۵.

ساروخانی، باقر و یسری محمودی. ۱۳۸۷. «بازتولید نابرابری جنسیتی در خانواده (مطالعه تطبیقی زنان شاغل و خانه‌دار شهر ایلام)». *پژوهش اجتماعی*. سال ۱، شماره ۱، صص ۴۷-۶۱.

طیبه، سیدکمیل، مرضیه حاجی‌کرمی و هما سریری. ۱۳۹۰. «تحلیل درجه باز بودن مالی و تجاری روی توسعه مالی ایران و شرکای تجاری (۱۹۹۶-۲۰۰۹)». *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*. سال ۱، شماره ۴، صص ۳۹-۶۰.

قبادی، نسرین. ۱۳۸۴. «اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (TCI) بر نابرابری جنسیتی». *اقتصاد و تجارت نوین*. شماره ۲، صص ۶۷-۸۵.

مهرگان، نادر، بهرام سحابی و مریم محمدامینی. ۱۳۹۴. «تأثیر

## References

- Afshari, Zahra, and Samira Kakavand. 2016. "The Impact of Gender Inequality on Growth, Fertility, and Labor Productivity in Iran (Persian)." *Women's Studies Sociological and Psychological*. vol. 14. no. 2. pp. 7-33. [DOI:10.22051/JWSPS.2016.2486]
- Afshari, Zahra, and Iman Sheybani. 2005. "The Impact of Information Technology on the Status of Women (A Cross Countries Study) (Persian)." *Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*. vol. 39. no. 3. pp. 1-23. [https://jte.ut.ac.ir/article\\_13279.html](https://jte.ut.ac.ir/article_13279.html)
- Anderson, T. W., and Cheng Hsiao. 1981. "Estimation of Dynamic Models with Error Components." *Journal of the American Statistical Association*. vol. 76. no. 375. pp. 598-606. [DOI:10.1080/01621459.1981.10477691]
- Arellano, Manuel, and Stephen Bond. 1991. "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations." *The Review of Economic Studies*. vol. 58. no. 2. pp. 277-297. [DOI:10.2307/2297968]
- Arellano, Manuel, and Olympia Bover. 1995. "Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models." *Journal of Econometrics*. vol. 68. no. 1. pp. 29-51. [DOI:10.1016/0304-4076(94)01642-D]
- Arman, Seyyed Aziz, Hassan Farazmand, and Hamideh Danesh. 2015. "Effects of ICT on Gender Inequality Index (Persian)." *Quantitative Economics*. vol. 12. no. 2. pp. 87-104. [DOI:10.22055/QJE.2015.11885]
- Arman, Seyyed Aziz, Hassan Farazmand, and Hamideh Danesh. 2015. "Impact of ICT on Women's Participation Rate in the Labor Force (Persian)." *Social Development*. vol. 9. no. 4. pp. 161-184. [DOI:10.22055/QJSD.2015.11934]
- Asghari, Firozeh, and Atieh Honardoust. 2014. "Comparative Study between Status of Women in Iran and Malaysia (Persian)." *Women in Development and Politics*. vol. 12. no. 1. pp. 75-92. [DOI:10.22059/JWDP.2014.51351]
- Baltagi, Badi H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester: Wiley. <https://books.google.com/books?id=31ruAAAAMAAJ&dq>
- Barro, Robert J., and Jong-Wha Lee. 1993. "International Comparisons of Educational Attainment." *Journal of Monetary Economics*. vol. 32. no. 3. pp. 363-394. [DOI:10.3386/w4349]
- Barro, Robert J., and Jong-Wha Lee. 2001. "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications." *Oxford Economic Papers*. vol. 53. no. 3. pp. 541-563. [DOI:10.1093/oeq/53.3.541]
- Blundell, Richard, and Stephen R. Bond. 1998. "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models." *Journal of Econometrics*. vol. 87. no. 1. pp. 115-143. [DOI:10.1016/S0304-4076(98)00009-8]
- Bond, Stephen R. 2002. "Dynamic Panel Data Models: A Guide to Micro Data Methods and Practice." *Portuguese Economic Journal*. vol. 1. pp. 141-162. [DOI:10.1007/s10258-002-0009-9]
- Chen, Derek Hung Chiat. 2004. "Gender Equality and Economic Development: The Role for Information and Communication Technologies." *Policy Research Working Paper*. vol. 1. p. WPS3285. <http://documents.worldbank.org/curated/en/288621468778204692/Gender-equality-and-economic-development-the-role-for-information-and-communication-technologies>
- Dehghan, Hossein. 2004. "The Benefits of ICT for Sexual Inequality, Threats to and Opportunities for the Iranian Education System (Persian)." *Journal of Social Sciences*. vol. 1. no. 3. pp. 145-183. [DOI:10.22067/jss.v0i0.3084]
- Ghobadi, Nasrin. 2005. "Impact of ICT on Gender Inequality (Persian)." *Quarterly Journal of New Economy and Trade*. no. 2. pp. 67-85. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/96402>
- Greene, William H. 2012. *Econometric Analysis*. 7th ed. London: Pearson Education. <https://books.google.com/books?id=WFPYgEACAAJ&dq>
- Hemmati, Reza, and Mayam Maktoobiyan. 2013. "A Study on Gender Inequality among the Selected Middle East Countries: With An Emphasis on Iran's Position (Persian)." *Pazuhesname-ye Zanan (Women's Studies)*. vol. 4. no. 2. pp. 115-142. [http://womenstudy.ihrs.ac.ir/article\\_1075.html](http://womenstudy.ihrs.ac.ir/article_1075.html)
- Koutsouris, Alex. 2010. The Emergence of The Intra-Rural Digital Divide: A Critical Review of the Adoption of ICTs in Rural Areas and the Farming Community. Paper presented at: 9th European IFSA Symposium, 4-7 July 2010. Vienna, Austria. <https://docplayer.net/150954340-The-emergence-of-the-intra-rural-digital-divide-a-critical-re>

[view-of-the-adoption-of-icts-in-rural-areas-and-the-farming-community.html](#)

Kucuk, Nezahat. 2013. The Impact of the Information and Communication Technology (ICT) on Gender Equality and Development. PhD theses. Eastern Mediterranean University. <http://i-rep.emu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11129/666>

Mehregan, Nader, Bahram Sahabi, and Maryam Mohamm Adamini. 2015. "The Impact of Information and Communication Technology Development Index (IDI) on Corruption In Middle-Income Countries (Persian)." *Applied Theories of Economics*. vol. 2. no. 2. pp. 43-60. [https://ecoj.tabrizu.ac.ir/article\\_4266.html](https://ecoj.tabrizu.ac.ir/article_4266.html)

Saghir, A, M. Ashfaq, and A. Noreen. 2009. "Gender and Information and Communication Technologies (ICTS)." *The Journal of Animal & Plant Sciences*. vol. 19. no. 2. pp. 94-97. <http://thejaps.org.pk/docs/19-2-%202009/09-913.pdf>

Sarokhanie, Bagher, and Yosra Mahmoodi. 2009. "Reproduction of Gender Inequality in the Family, A Comparative Study of Working and Housekeeping Women in Ilam City (Persian)." *Social Research*. vol. 1. no. 1. pp. 47-61. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=138709>

Shehata, Aza Mohamed Hegazy. 2017. "Role of Information and Communication Technology in Closing Gender Employment Gap in MENA Countries." *The Business and Management Review*. vol. 8. no. 4. pp. 168-178. <https://search.proquest.com/openview/57203cfc83421f646d11599513e7f7d8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026610>

Tayebi, Seyyed Komeyl, Marziyeh Haji Karami, and Homa Sariri. 2011. "The Effect of Financial and Trade Openness on Financial Development: Evidence from Iran and Its Trade Partners (1996-2009) (Persian)." *Economic Development Research*. vol. 1. no. 4. pp. 39-60. <http://jrer.ir/article-1-89-fa.html>

World Bank. 2003. ICT and MDGs: A World Bank Group perspective. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/538451468762925037/ICT-and-MDGs-a-World-Bank-Group-Perspective>

World Bank. 2015. World development indicators. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/795941468338533334/World-development-indicators-2015>