



## Geopolitical Explanation of the Role of Science and Technology in Economics and Power

### ARTICLE INFO

#### Article Type

Anatol Review

#### Authors

Etaat J.<sup>1</sup> PhD,

Azizzadeh Tasouj M.<sup>\*2</sup> PhD

#### How to cite this article

Etaat J, Azizzadeh Tasouj M. Geopolitical Explanation of the Role of Science and Technology in Economics and Power. *Political Spatial Planning*. 2020;2(1):53-64.

### ABSTRACT

Knowledge is power (quoted from Ferdowsi), knowledge is really the ability. Science, economics, and power affect each other. The power of science, social contexts, economics context has revolutionized political thought and military power and crosses the natural boundaries and transformed the weight of the country's geopolitical. Identifying the relationship between knowledge, economic situation and power has always been particularly important. Studies show that in terms of economy, power, science and technology of each country are placed in a different position, and according to this position, their goals and policies are variable. In this regard, this study aimed to analyze the links between science and technology, economy and power of countries and tries to identify the relationship between the complements of science and technology, economy and power. The research method of the present study is descriptive-analytic and data collecting method including the use of statistical resources and the study population included 37 countries which in a period of 9 years (2010 to 2018) in the form of three components were compared and evaluated. The results indicate that there is a positive correlation between the indices of science and technology of countries and economic power, and there is a direct relationship between economic power and political power of countries. In addition, countries that have a good position in terms of science and technology have a favorable position in terms of power. In other words, countries that have focused more attention and investment on the indicators of science and technology, consequently, they have witnessed progress in competition, politics and power in the international scene.

**Keywords** Geopolitics; Science; Technology; Power; Economics

### CITATION LINKS

[1] The role of research and development in the economic development of ... [2] The new geopolitics of science and ... [3] Emerging technologies and their impact on international relations and ... [4] Social media and the future of US presidential ... [5] Philosophy of ... [6] New international ... [7] Anatomy of ... [8] Oxford advanced learner's dictionary of current ... [9] National ... [10] Political geography and geopolitical ... [11] Principles and concepts of ... [12] Convergence ... [13] Analysis of geographical foundations of the Islamic ... [14] International relations in a changing ... [15] The concept of order in Islamic ... [16] Generalities of ... [17] Science in ... [18] Science to the narration of ... [19] Consilience: The unity ... [20] Genesis and development of a scientific ... [21] Philosophy of ... [22] A shorter history of ... [23] Science and assessment, or the concept of science in ... [24] Future management with tomorrow's ... [25] The secrets of ancient geometry-and its ... [26] Traditionelle Formen der Erziehung in der Islamischen ... [27] Wissen wird Macht: Bildung im ... [28] Power, knowledge and legitimacy in Islam ... [29] Power/knowledge: Selected interviews ... [30] Rival capitalists: International competitiveness in the United States, Japan, and Western ... [31] English science, Bacon to ... [32] Powershift: Knowledge, wealth, and violence at the edge of ... [33] The relationship between religion and applied ... [34] State and markets: An introduction to international political ... [35] Third ... [36] Geopolitical ... [37] Ourworldindata ... [38] ourworldindata ... [39] Public relations and advertising: With new applied ... [40] Leo Strauss and the world of intelligence ... [41] The role of research in economic development and ...

<sup>1</sup>Political Thought & Science Department, Economics & Political Science Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Political Geography Department, Humanities Faculty, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

#### \*Correspondence

Address: Room No. 16, Building, Kamrava Dormitory of University of Tarbiat Modares University, Sindokht Street, Amirabad Street, Engelab Square, Tehran, Iran

Phone: +98 (41) 42573664

Fax: -

m.azizzadeh@modares.ac.ir

#### Article History

Received: December 15, 2019

Accepted: June 6, 2020

ePublished: October 4, 2020

## تبیین ژئوپلیتیکی نقش علم و فناوری در اقتصاد و قدرت

جواد اطاعت PhD

گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم سیاسی و اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

محسن عزیززاده طسوج\* PhD

گروه جغرافیای سیاسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

### چکیده

به قول فردوسی "توانا بود هر که دانا بود". دانایی، درواقع توانایی است. قدرت علم، بافت‌های اجتماعی، بازار اقتصادی، اندیشه سیاسی و توان نظامی را متحول و از مرزهای طبیعی عبور کرده و وزن ژئوپلیتیکی کشورها را متحول ساخته است. مطالعات نشان می‌دهند که به لحاظ اقتصادی، قدرت و علم و فناوری هر یک از کشورها در جایگاه متفاوتی قرار می‌گیرند و با توجه به این جایگاه اهداف و سیاست‌های آنها متغیر است. شناسایی رابطه میان دانش، وضعیت اقتصادی و قدرت همواره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است در این راستا، این پژوهش با هدف تحلیل پیوندهای میان علم و فناوری، اقتصاد و قدرت کشورها به انجام رسیده است و سعی دارد با تحلیل این شاخص‌ها رابطه میان مقوله‌های علم و فناوری، اقتصاد و قدرت را تبیین کند.

روش پژوهش حاضر، توصیفی-تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات شامل بهره‌گیری از منابع آماری است و جامعه مورد مطالعه آن ۳۷ کشور هستند که در یک دوره ۹ ساله ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ در قالب سه مولفه با یکدیگر مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج حاکی از آن است که بین شاخص‌های علم و فناوری کشورها و قدرت اقتصادی همبستگی مثبتی وجود دارد و همچنین بین قدرت‌های اقتصادی و سیاسی کشورها ارتباط مستقیمی برقرار است. به علاوه کشورهایی که از نظر علم و فناوری از جایگاه مناسبی برخوردار هستند از نظر قدرت نیز جایگاه مطلوبی دارند. به بیانی دیگر کشورهایی که توجه و سرمایه‌گذاری بیشتری را بر روی شاخص‌های علم و فناوری خود صرف نموده‌اند، به تبع آن شاهد پیشرفت در رقابت، سیاست و قدرت در صحنه بین‌الملل بوده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** ژئوپلیتیک، علم، فناوری، قدرت، اقتصاد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۷

\*نویسنده مسئول: m.azizadeh@modares.ac.ir

### مقدمه

بررسی کشورهای جهان نشان می‌دهد که آنها از نظر تولید علم و فناوری، در جایگاه اقتصادی و قدرت نظامی متفاوتی قرار گرفته‌اند. اقتصاد ملی باعث قدرت یک کشور می‌شود. کشورها با انبوهی از تجارب و اتصال اقتصادی باعث تجارت، صنعت و درآمد ناخالص ملی می‌شوند و آن نیز به نوبه خود باعث قدرت می‌شود. حتی از نظر فرهنگی و استیلای فرهنگی نیز مهم‌ترین دیپلماسی علم و فناوری، گسترش و صدور ارزش‌ها، اصول و معانی فرهنگ ملی کشورها به عرصه بین‌المللی است. استفاده از مبادلات دانشگاهی برای توسعه فرهنگ ملی، از اهمیت و اولویت ویژه

برخوردار است. درنتیجه علم و فناوری منشاء ثروت، قدرتمندی، توان دیپلماسی و نظامی در دنیای امروز است.

نمونه‌های تاریخی بی‌شماری موجود هستند که از نقش علم و فناوری در امور بین‌الملل حکایت می‌کنند که شامل تحول سلاح‌هایی است که سرنوشت ملت‌ها و ساختارهای اجتماعی را تغییر داده است. فناوری‌های صنعتی که اساساً انقلاب در اقتصاد و ثروت بود و قابلیت‌های جدید در علم و تکنولوژی که منجر به کشف و کاربرد فراوان شد ارایه نمود. اینها نه تنها پیشرفت‌های فیزیکی فناوری بودند، بلکه تاثیر عمیق در مفاهیم اساسی جریان‌های فکری و روشنگری داشت، به‌طوری که عقلانیت با انقلاب علمی همراه بود.

امروزه با توجه به مقیاس و سازمان‌دهی شرکت‌های علمی و تکنولوژیکی، علم و فناوری، مسلماً قوی‌ترین و ماندگارترین عوامل برای تحول اجتماعی و ضرورت تغییر در روابط بین‌الملل هستند. تسریع توسعه در طول و پس از جنگ جهانی دوم و شرایط محیطی نسبتاً ناگهانی، اختراعات و تحقیقات علمی قرن‌های پیشین را تغییر داده است. در حال حاضر ظرفیت بزرگ و رو به رشدی وجود دارد که محصولات این سیستم‌ها وارد بازار جهانی می‌شود و این سؤال را در ذهن برمی‌انگیزاند که به‌راستی میان علم و فناوری، اقتصاد و قدرت یک کشور در محیط بین‌الملل چگونه ارتباطی وجود دارد؟. به این ترتیب مسایلی از این قبیل که میان علم و فناوری، اقتصاد و جایگاه قدرت یک کشور چگونه پیوندی می‌تواند برقرار باشد؟، چگونه می‌توان کشورهای جهان را براساس میزان تاثیرپذیری از این سه گروه از شاخص‌ها تقسیم‌بندی کرد؟، چگونه می‌توان با ارایه این شاخص‌ها و پیوندها به عرصه‌های سیاست‌گذاری خارجی پیوند مستحکم‌تری ایجاد کرد؟، همگی از مهم‌ترین دغدغه‌هایی هستند که این پژوهش درصدد پاسخگویی به آنها است.

در ایران تحقیقاتی که به بررسی پیوند میان جایگاه علم و فناوری، اقتصاد و قدرت پرداخته باشد وجود ندارد. با وجود این مرتبط‌ترین تحقیق در این خصوص در ارتباط با علم با سیاست و قدرت، نوشته محمد منصورنژاد در سال ۱۳۸۴ است. این پژوهش به پرسش‌های زیر پاسخ می‌دهد: آیا بی‌طرفی علم امکان‌پذیر است؟، آیا علم می‌تواند جدای از قدرت‌ها و به‌خصوص قدرت سیاسی باشد؟. نویسندگان با مباحث نظری به این پاسخ منفی می‌دهد. علم بی‌طرف نیست و با قدرت در رابطه است و نمی‌تواند بی‌طرف از قدرت سیاسی باشد. مقالات متعدد دیگری که به رابطه قدرت و دانش پرداخته شده باشد بیشتر از دیدگاه فوکو بوده است.

علاوه بر اینها ربیعی<sup>[1]</sup> در سال ۱۳۸۷ در مقاله‌ای به بررسی نقش تحقیق و توسعه در توسعه اقتصادی کشورها پرداخته و به این نتیجه رسیده است که جایگاه تحقیق و توسعه با قدرت اقتصادی دارای رابطه مستقیم است و بیان می‌دارد در ایران تحقیق و توسعه از طریق مستقیم و اثر فوری بر روی تولید اثر قابل توجهی ندارد و

قالب جدول‌ها و نمودارهایی ارایه شدند و مورد تجزیه، تحلیل و مقایسه قرار گرفتند. به‌منظور پاسخگویی به فرضیه‌های پژوهش، از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. در تمامی موارد، اصلی‌ترین ابزار برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرم‌افزارهای EXCEL 2013 و IBM SPSS Statistics 22 بود که با استفاده از آنها در نهایت، کشورها براساس میزان تاثیرپذیری از شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های علم و فناوری و قدرت در سه خوشه جداگانه تقسیم‌بندی شدند.

جامعه این پژوهش مشتمل به ترتیب کشورهای قدرتمند جهان که براساس نظرسنجی سالیانه‌ای که از طرف یو اس نیوز ورلد اند ریپورت و با همکاری شرکت مشاور BAV و دانشکده اقتصاد دانشگاه پنسیلوانیا انجام و نتایج آن به‌تازگی منتشر شده که در این تقسیم‌بندی، قدرت نظامی و اقتصادی و نفوذ سیاسی کشورها در جهان مورد توجه قرار گرفته است. درواقع، این کشورها نمونه‌ای متشکل از ۳۷ کشور هستند که براساس اطلاعات مربوط به دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ دارای داده‌های معتبر و قابل دسترس در پایگاه‌های اطلاعاتی بوده‌اند.

### مبانی نظری پژوهش

#### مفهوم قدرت

از جمله مفاهیم و موضوعات روابط بین کشورها مفهوم قدرت است. به لحاظ لغوی قدرت به معنی توانایی و یا توانمندی است که در نتیجه مقداری از تاثیر بالقوه یا بالفعل یک فرد یا شی بر افراد یا اشیای دیگر را نشان می‌دهد<sup>[۵]</sup>. واژه قدرت مترادف با مفاهیمی چون کنترل، اقتدار، فرمان، تسلط اختیار قانون و یا توانایی انجام قضاوت و داوری به کار گرفته شده است<sup>[۶]</sup>. راسل قدرت را پدیدآوردن آثار مطلوب می‌داند<sup>[۵]</sup>. وی قدرت و شکوه را والاترین آرزو و بزرگترین پاداش بشری می‌داند<sup>[۷]</sup>. ماکس وبر امکان تحمیل اراده خود بر رفتار افراد دیگر را برای تعریف قدرت قائل است. فرهنگ اکسفورد تعاریفی مانند توانایی برای انجام کاری یا عملی، کنترل بر روی دیگران، داشتن توانایی برای انجام اقدام مطلوب و توانایی خود، گروه، کشور و یا دولتی برای نفوذ و اثرگذاری بر دیگران را برای قدرت ارایه داده است<sup>[۸]</sup>. دیوید هابلسکی در تعریف قدرت می‌نویسد: قدرت عبارت است از استطاعت، توانایی یا قابلیت که به دارنده آن قوه تاثیرگذاری بر رفتار سایر بازیگران در جهت اهدافش می‌بخشد<sup>[۹]</sup>.

پیروز مجتهدزاده نیز معتقد است قدرت، انگیزه یا پدیده‌ای است که از نیروی اراده یا خواست درونی انسان و توان عملی‌ساختن و به‌نتیجه‌رساندن آنها ناشی می‌شود. روند عملی‌شدن اراده درونی، کارکردی است نیازمند ابزارهایی که اعمال قدرت را آسان می‌سازد<sup>[۱۰]</sup>.

از سوی دیگر، قدرت ملی به‌عنوان یک مفهوم ژئوپلیتیکی، صفت جمعی افراد یک ملت با ویژگی کلی یک کشور را منعکس می‌کند که فرایند توانایی‌ها و مقدرات آن ملت یا کشور محسوب می‌شود<sup>[۱۱]</sup>. می‌توان گفت، قدرت ملی عبارت است از مجموعه‌ای

ماهیت در ایران آموزشی، در حالی که در کشورهای صنعتی، پژوهشی است.

با مرور گذرا بر تحقیقات و مطالعات خارجی، به نظر می‌آید اندیشه و نظرگاه مورد توجهی در مورد رابطه علم و فناوری، اقتصاد و قدرت صورت گرفته، اما هیچ‌یک به زبان فارسی ترجمه نشده است.

جان و دفر<sup>[۲]</sup> در پژوهش خود با عنوان "ژئوپلیتیک جدید علم و تکنولوژی" رشد علم و فناوری در کشورهای اروپای شرقی و غربی را مقایسه و نتیجه‌گیری می‌کنند که کشورهای صنعتی غرب به‌طور فزاینده‌ای برای علم و توسعه از موافقت‌نامه‌های چندجانبه و مکانیزم‌های جدید علمی استفاده می‌کنند و قدرت خود را افزایش می‌دهند. اما کشورهای شرق اروپا با وجود مشارکت اما به دلیل کم‌توجهی به زیرساخت‌های علمی و تکنولوژی به نفع ملت‌های غربی قدم برمی‌دارند.

علاوه بر این دانیلین<sup>[۳]</sup> در مطالعه خود با عنوان "فناوری‌های نوظهور و تاثیر آن بر روابط بین‌الملل و امنیت جهانی" وضعیت فعلی در توسعه فناوری را چالش‌برانگیز دانسته است و با توجه به پیشرفت‌های پیشرفته در سلاح‌های جدید تاثیر آنها را بر روی سیاست، اقتصاد و فرهنگ مورد تاکید قرار می‌دهد.

همچنین، هانگ<sup>[۴]</sup> در پژوهشی تاثیر تکنولوژی اطلاعات بر روی سیاست را بررسی کرده است که چطور استفاده از تکنولوژی در مبارزات انتخاباتی ریاست جمهوری ایالات متحده در سال ۲۰۰۸، با استفاده از فیس‌بوک، یوتیوب و توییتر منجر به پیروزی تاریخی رییس‌جمهور باراک اوباما شده است و تاثیر فناوری اطلاعات بر روی سیاست را مورد تایید قرار می‌دهد.

در بررسی اغلب پژوهش‌های مورد مطالعه از سوی نویسندگان این پژوهش‌ها، در اکثر موارد نگرشی تک‌بعدی بین رابطه علم و فناوری با اقتصاد یا علم و فناوری با سیاست پرداختند. به علاوه تقریباً در هیچ پژوهشی با روش کمی به بررسی این متغیرها پرداخته نشده است.

### روش پژوهش

اطلاعات اصلی بحث از منابع کتابخانه‌ای، آمارهای رسمی مراجع زیربط است که با روش تطبیقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. داده‌های مورد بررسی که نشان‌دهنده ویژگی عملیاتی‌بودن شاخص‌های مختلف علم و فناوری، اقتصاد و قدرتمندی کشورها است از پایگاه‌های اطلاعاتی یو اس نیوز اند ورلد ریپورت، سایمگو، یونسکو، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه، بانک جهانی، نظام رتبه‌بندی کیو اس و نظام رتبه‌بندی تایمز استخراج و گردآوری شده است و سپس با توجه به اهداف، پرسش‌ها و فرضیه‌های پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌منظور تنظیم و دسته‌بندی اطلاعات گردآوری‌شده از سیاهه واری‌الکترونیکی استفاده شد. سپس به‌منظور پاسخگویی به پرسش‌های اساسی، اطلاعات کشورها با توجه به شاخص‌های مورد نظر دسته‌بندی و در

تمتع از آن برای تربیت دادن زندگی است.

### مفهوم علم و فناوری

در واژه‌نامه‌ها و دایره‌المعارف‌ها تعریف‌ها و مترادف‌های زیادی از جمله دانستن، یقین، ادراک، دانش و آگاهی برای علم ارایه شده است [17]. شکی نیست که علم حاصل فعالیت آگاهانه ذهن و مغز انسان در طول تاریخ شکل‌گیری اجتماعات بشری بوده است [18].

علم به معنی اقدام قاعده‌مند در جهت توسعه و سازمان‌دهی هدفمند اطلاعات باارزش جهان شمول است که در قالب تفسیرهای قابل آزمایش و پیش‌بینی‌هایی درباره جهان صورت می‌گیرد. همچنین، علم به معنی "مجموعه دانسته‌هایی منسجم و روشمند درباره یک موضوع یا مطالعاتی است که در کار دستیابی به یک هدف معرفتی هستند. گزاره‌های یک علم، ممکن است که اعتباری و موضوع آن جزئی و مشخص باشد، مانند فیزیک (توصیفی)، بهداشت، علم اخلاق، منطق (هنجاری)، فقه و حقوق (هنجاری، توصیفی و اعتباری)، کلام (هدف‌محور) و غیره. فیلسوفان علم، علم را باور صادق موجه هم، توصیف می‌کنند (برابر نهاد دانش) [19, 20].

با پیشرفت علوم و تخصصی‌شدن آنها فلاسفه و دانشمندان قلمروی معنی این واژه را به‌ویژه بر پایه اصول فلسفه اثبات‌گرا محدود کردند و آن را تنها شامل مطالعه و بررسی منظم کمی و عینی پدیده‌ها از راه مشاهده و تجربه دانستند. علم در این معنی به‌عنوان یک نوع دانش نظام‌مند تلقی می‌شود که درباره پدیده‌های طبیعی و بررسی منطقی روابط میان مفاهیمی که این پدیده‌ها به کمک آنها بیان می‌شود به مطالعه می‌پردازد [21, 22].

بررسی تحلیلی تاریخ علم و دانش نشان می‌دهد که علم و دانش یک مفهوم پویا است. بدین معنی که مفهوم علم و دانش در طول زمان پایدار و ثابت نبوده است و علاوه بر تفاوت دیدگاه‌هایی که در هر دوره درباره آن وجود دارد در طول تاریخ هم دچار تحول و تغییر شده است [23].

از طرفی فناوری استفاده عملی از دانش و مهارت برای ساختن ابزار ماشین، ساختمان، وسیله نقلیه و سایر وسایل مورد نیاز دیگر است. در طول تاریخ تعاریف متعددی توسط صاحب‌نظران در مورد مفهوم تکنولوژی (فناوری) ارایه شده است. برخی همچون نثری آن را در معنای ابزاری برای حفظ بقای انسان‌های نخستین تعبیر کرده‌اند و برخی دیگر مانند کلاکتون آن را ابزاری در دست بشر برای تسلط بر محیط دانسته‌اند. فناوری، دانش و مهارت تولید افزار (سخت و نرم) است. فناوری (تکنولوژی) شیوه و شگرد ساخت و کاربرد ابزار، دستگاه‌ها، ماده‌ها و فرآیندهایی است که گره‌گشای دشواری‌های انسان است. فناوری یک فعالیت انسانی است و از همین رو، هم از دانش و هم از مهندسی دیرینه‌تر است [24].

مجموعه "دانش" قابل دسترس برای ساختن ملزومات و مصنوعات از هر نوع، برای پرداختن به حرفه‌ها و مهارت‌های دستی (به استثنای انجام کارهای مذهبی، جادویی، نظامی یا آشپزی) است

از توانایی‌های مادی و معنوی که در قلمروی یک واحد جغرافیایی- سیاسی به نام کشور یا دولت وجود دارد [12] و نیز توانایی قابلیت و ظرفیت یک ملت و یک کشور و برای استفاده از آن در جهت تحصیل منافع و اهداف ملی [11]. قدرت ملی ذاتاً میل به بسط و گسترش دارد و ملت‌ها به دنبال افزایش قدرت خود هستند. درواقع قدرت ملی خصلتی پویا دارد و ابزاری است در دست دولت‌ها و رهبران سیاسی که از آن برای تحصیل هدف‌های ملی خود استفاده می‌کنند [13]. قدرت کشورهای مختلف را می‌توان به‌صورت مفهوم‌های گوناگون با همدیگر مقایسه کرد [14].

### مفهوم اقتصاد

انسان با توجه به تمایلی که به ارضای نیازهای مادی و معنوی خود دارد، سعی می‌کند که با صرف حداقل تلاش یا هزینه، حداکثر نتیجه را به دست آورد. این راه و روش، اصل اقتصاد نامیده شده است. فرد تحت تاثیر هر مشرب خاصی که باشد، لازم است بر مبنای این اصل رفتار کند.

علم اقتصاد به‌عنوان دانشی مستقل از دین، اخلاق و سیاست در دوران مدرن شکل گرفت و از نظر هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی متاثر از متافیزیک دوران مدرن است. در اقتصاد قرون وسطا که متأثر از اندیشه‌های افلاطون و به‌ویژه /رسطو بود، اقتصاد بخشی از علم اخلاق شمرده می‌شد. در بازه زمانی کوتاهی در دوران رنسانس، همراه با تکوین دولت مدرن، اقتصاد به مثابه یک گفتمان سیاسی، خود را در قالب مکتب سوداگری نشان داد [15].

اقتصاد علمی است که رفتار انسان‌ها را به‌صورت رابطه‌ای میان خواسته‌ها و منابع کمیاب با کاربردهای مختلف مطالعه می‌کند. به عبارتی علم اقتصاد مطالعه این است که جوامع چگونه تصمیم می‌گیرند که با استفاده از منابع محدود و کمیاب چه کالایی با چه روشی و برای چه کسی تولید شود. اقتصاد علمی است که چگونگی تصمیم‌گیری جامعه درباره تخصیص منابع کمیاب برای تولید کالا و خدمات برای ارضای خواسته‌هایی نامحدود را بررسی می‌کند. اقتصاد عبارت است از شناخت، ارزیابی و انتخاب روش‌هایی که بشر برای تولید و توزیع کالا و خدمات از منابع محدود به‌منظور مصرف به کار می‌برد [16].

به هر حال برای "اقتصاد" که اقتصاددانان بر آن بحث می‌کنند تعاریف مختلفی ارایه شده است که برخی از این تعاریف به شرح زیر است:

/رسطو: علم اقتصاد یعنی مدیریت خانه

آدام/ اسمیت: اقتصاد، علم بررسی ماهیت و علل ثروت ملل است.

/ستوارت میل: اقتصاد، بررسی ماهیت ثروت از طریق قوانین تولید و توزیع است.

ریکاردو: اقتصاد علم است.

آلفرد مارشال: اقتصاد عبارت است از مطالعه بشر در زندگی شغلی و حرفه‌ای و در تعریف دیگر علم اقتصاد بررسی کردارهای انسان در جریان عادی زندگی است. درواقع اقتصاد به معنی کسب درآمد و

### رابطه بین علم و فناوری، اقتصاد و قدرت

هر چند گستردگی تعامل و سرعت تغییرات ویژگی‌های جهان مدرن است، اما نمونه‌های تاریخی بی‌شماری وجود دارند که شامل تحولات علم و فناوری که سرنوشت ملت‌ها و ساختارهای اجتماعی را تغییر داد، هستند. پادشاه کمبوجیه دوم (۵۲۲-۵۵۸ ق.م.) مردانی و کشیشان را از مصر، سوریه، آسیای صغیر و دیگر سرزمین‌ها به اسم امروزی که فتح کرده بود برای دستیابی به دانش فرمانروایی به بابل برد[25]. هارون رشید (۸۰۹-۷۸۶ میلادی) و پسرش مأمون عباسی "خانه دانش" را در محل حکومت خود در بغداد تاسیس کردند، جایی که اثرات یونانی، هند و فارسی به زبان عربی ترجمه می‌شد[26]. در قرن‌های گذشته، دانشگاه‌های متعددی توسط موسسات اروپایی در شهرهای مختلف تاسیس شده بودند که عمدتاً به‌منظور دستیابی به آرزوهای خود در کسب قدرت بود. فریدریک دوم، ملقب به فریدریک بزرگ ظاهراً اولین حاکم اروپایی بود که سیاست خود را در زمینه تولید علم و دانش به‌طور مستقل از کلیسا دنبال کرد و در سال ۱۲۲۴ میلادی، دانشگاه‌های حکومت و ناپل را تاسیس کرد تا ادعای او تمرکز و ثبات قدرت شکل گیرد[27]. ابوعلی‌الله محمدبن طباطبای معروف ابن‌قطی (۷۹۰-۶۶۰ هجری قمری) به سه دیدگاه بین رابطه قلم و شمشیر (قدرت) اشاره کرده است. به نظر او هر جامعه‌ای بر علم و شمشیر استوار است: ۱- گروهی فکر می‌کنند شمشیر نگهبان قلم است، ۲- عده‌ای دیگر برعکس این را فکر می‌کنند، ۳- برخلاف دو دیدگاه فوق اندک اندیشمندانی نیز فکر می‌کنند شمشیر و قلم مساوی هستند و هیچ‌کدام بر دیگری تقدم و تاخر ندارند و بی‌نیاز از یکدیگر هم نیستند[28].

بنابراین قدرت و علم به‌طور تنگاتنگی به یکدیگر مرتبط هستند. در ارزیابی یا اندازه‌گیری قدرت به‌طور معمول این وابستگی درونی مورد نظر قرار می‌گیرد[29]. برای مثال، در جنگ‌ها گفتن تعداد سربازان پیاده نظام و کشتی‌هایی که هر طرف پیش از یک جنگ مهم در اختیار دارند، خیلی مهم است.

قدرت به‌عنوان یک منبع، یا به‌عنوان یک عامل بالقوه اندازه‌گیری می‌شود که ممکن است به روشی خاصی به نظارت بر دیگران یا نظارت بر آینده تلقی شود. این منبع که قابلیت نیز نامیده می‌شود، ممکن است با پدیده‌های قابل اندازه‌گیری مانند ثروت یا جمعیت اقتصادی در ارتباط باشد[30]. دانش به خودی خود ثروت و قدرت تولید نمی‌کند. دانش نیازمند تحلیل و بازسازی اطلاعات است. قدرت اغلب، عاملان را قادر می‌سازد که اطلاعات و هم ابزارهای مفهومی را که برای تدبیر راهبردهای موثر نیاز دارند، به دست آورند. دانش به عاملان کمک می‌کند تا آرمان‌ها و اهداف عینی را به یک روش آگاهانه و بالقوه تعریف کنند.

به نظر فرانسویس بیکن، قدرت دانش عبارت بود از "هدف علم برای کشف دانش علت‌ها و حرکات سری اشیا و گسترش حدود حکمفرمایی بشر به‌منظور تاثیرگذاری بر تمام اشیا ممکن" [31].

هدف بیکن از این تعریف برای بشریت بود یعنی برای سودمندی و رفاه بشر که در آن زمان عصر خویش تمام دانشمندان را تشویق کرد تا به کسب شهرت به سوی علم روند و با تولید علم بشریت را نجات دهند. دانشمندان استدلال‌های نوشته‌های بیکن را مورد استفاده قرار دادند، مبنی بر اینکه فناوری به‌طور کلی نه‌تنها برای بهترشدن شرایط بشر، بلکه همچنین برای پیشرفت علایق دولت‌هایی است که فناوری در آنها اختراع می‌شود.

بعد از سال ۱۹۹۰ فناوری و اطلاعات به‌تدریج به‌عنوان منابع قدرت مورد بررسی قرار گرفتند. براساس نظر آلوین تافلر توسعه فناوری‌های اطلاعات، اساس عمده قدرت را از خشونت به ثروت و از ثروت به دانش تغییر می‌دهد. پدیده‌ای که او "انتقال قدرت" می‌نامد[32].

قدرت ملی، دارای منابع متعددی از جمله علم و فناوری است. این مولفه قدرت ملی به‌دلیل کارکردهای لایه‌ساز آن در تولید و تقویت سایر ابعاد قدرت، همانند قدرت اقتصادی، نظامی و غیره نقش کلیدی و مهمی در این میدان یا فضا دارد.

علم ابراز کشف حقیقت و محصول پژوهش است. علم و پژوهش نیز منشاء قدرت و ثروت هستند. امروزه از طریق علم و فناوری مزیت‌های جدید خلق می‌شود و ثروت و رفاه به ارمغان می‌آید. منظور از علم داشتن هر گونه معلومات نیست، منظور داده‌ها و مدعیاتی است که به‌صورت هوشمند در رشته‌های مختلف علمی به وسیله متخصصان و اندیشمندان تولید شده است[33].

دانش امروزی برای تقویت مجدد قدرت با فناوری‌های پیشرفته، مواد جدید، تولیدات جدید، نظام‌های جدید تغییر گیاهان و حیوانات، نظام‌های جدید جمع‌آوری، ذخیره و بازیابی اطلاعات، همه درها را هم به روی قدرت ساختاری و هم به روی قدرت رابطه‌ای باز می‌کنند[34].

امروزه از مهم‌ترین مسایلی که بشریت با آن مواجه است، فاصله چشمگیر میان کشورهای جهان از نظر میزان دانایی است که بیانگر نابرابری در توزیع منابع قدرت‌آفرین از جمله دانایی است. از این رهیافت می‌توان کشورهای جهان را به دو دسته کشورهای تند و کند تقسیم کرد[35]. امروزه دو عامل اساسی یعنی زمان و سرعت به مهم‌ترین عوامل رقابت و پیشرفت بین کشورها تبدیل شده‌اند. در کشورهای پیشرفته همه چیز از تولیدات اقتصادی گرفته تا اطلاعات و دانش سریع اتفاق می‌افتد. در نتیجه در این کشورها ثروت و قدرت سریع‌تر تولید می‌شوند. حال آنکه در بقیه کشورها که در حصار عظیم از موانع نژادی، فرهنگی، مذهبی و هویتی گرفتار آمده‌اند، همه چیز به‌کندی جریان دارد و تحولات جهانی اینگونه کشورها را تحت فشار قرار می‌دهد.

کشورهای کمتر توسعه‌یافته سرنوشت غم‌انگیزی دارند، چراکه با پایان یافتن جنگ سرد، موقعیت استراتژیکی بعضی از این کشورها که روزی منبع درآمد و قدرت آنها بود به امری بی‌اهمیت تبدیل شده است. در کنار آن پیشرفت‌های سریع علوم و تکنولوژی، مزیت‌های نسبی مواد خامی که با صدور آن نیز برخی از کشورهای

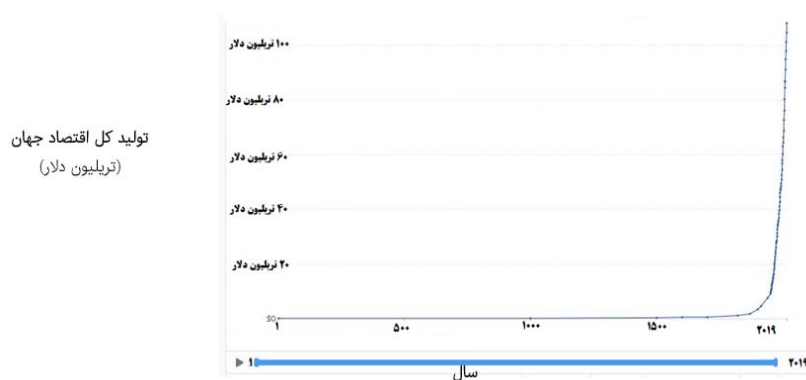
یافته است. به‌طور خاص، از زمان ظهور انقلاب صنعتی در بخش دوم قرن ۱۸، علم و فناوری پیشرفت‌های شتابان در انرژی، مواد فیزیکی، اطلاعات و ارتباطات، پزشکی و بسیاری از بخش‌های دیگر را نشان داده‌اند که منجر به پیشرفت وسیع در سلامت، رفاه اقتصادی و راحتی زندگی مردم شده است (نمودار ۱) [37]. پیشرفت در فناوری‌های انرژی و مواد، به انواع مختلفی از روش‌های حمل و نقل جدیدی نظیر راه آهن، خودرو و هواپیما منجر شده است که به‌طور قابل توجهی از لحاظ زمان و مکان، ارتقای تحرکات انسانی را بهبود می‌بخشد. این پیشرفت‌ها همراه با اختراعات در زمینه فناوری ارتباطات راه دور مانند تلفن و رادیو، موجب گسترش فعالیت‌ها و مبادلات انسانی شده است.

علاوه بر این، اختراعات در ماشین‌آلات با پیشرفت تکنولوژی انرژی مرتبط شده‌اند تا به تولید فزاینده دست یابند. در نتیجه تولید کالا در دوره‌های کوتاه‌تر از زمان تولید قبلی منجر شد. در همین حال، پیشرفت تکنولوژی پزشکی، عمر متوسط عمر افراد را افزایش و میزان مرگ و میر کودکان و نوزادان را کاهش داده و منجر به افزایش چشمگیر جمعیت جهان شده است (نمودار ۲) [38].

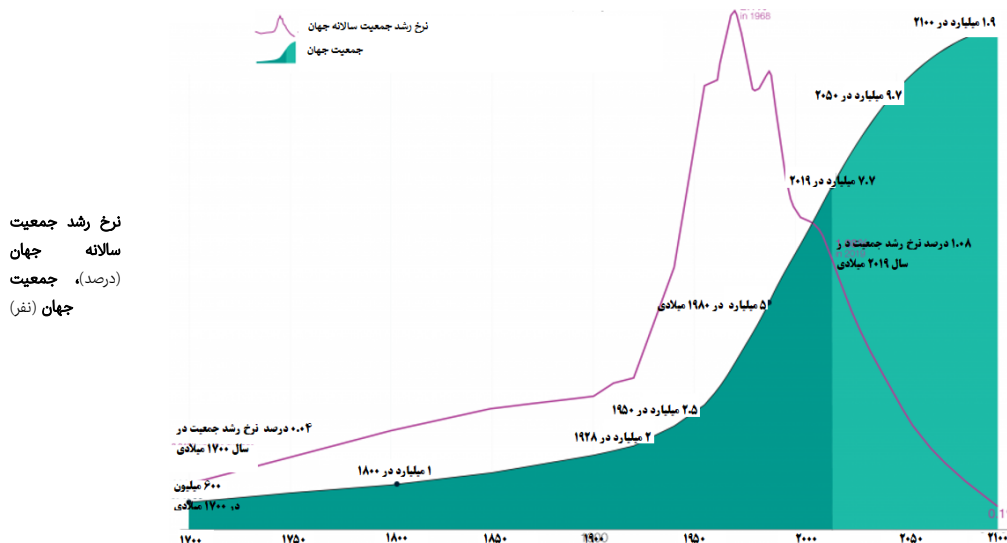
کمتر توسعه‌یافته توانسته بودند بنیان‌های پیشرفت فنی و اقتصادی خود را بر پایه آن بنا نهند، یا اهمیت خود را از دست داده‌اند یا با مواد جدیدی جایگزین شده‌اند. موارد مشابه بسیار دیگری نیز وجود دارند که همگی باعث جابه‌جایی‌های قدرت در داخل این کشورها شده‌اند و آنان چاره‌ای ندارند جز تقویت بنیان‌های دانایی خود و برپایی ساختارهایی که بتوانند با برطرف کردن موانع فرهنگی، راه را برای مبادله سریع داده و اطلاعات و دانش باز کنند [32]. شکاف‌های موجود بین دانش کشورها در سطح ملی و بین‌المللی می‌تواند به گسل‌های پرنشدنی تبدیل شود و غلبه‌یافتن بر این تضادها از غلبه بر گسل‌های ناشی از استعمار اقتصادی مشکل‌تر خواهد بود [36].

### سیر تغییرات پیشرفت‌های علمی و فناوری و تاثیر روی اقتصاد و قدرت

روابط عمیقی بین علم و فناوری و قدرت وجود دارد. پیشرفت علمی و تکنولوژی تأثیرات مختلفی بر جامعه داشته است. این اثرات به بهبود ثروت مادی جامعه محدود نشده است، بلکه به اصلاح پارادایم‌هایی که تحت آن جامعه عمل می‌کند، گسترش



نمودار (۱) روند بلندمدت GDP در جهان



نمودار (۲) روند بلندمدت افزایش جمعیت جهان

رو به سوی ژئواکونومی انجام داده است. امروزه کشورها در عرصه جهان در پارامترهایی قدرتمند هستند. قدرت نظامی مهم‌ترین عرصه قدرتمندی یک کشور است که در سایه توانایی علمی به ظهور می‌رسد. با تاکید بر آنکه اقتصاد پویا عامل موثر در پشتیبانی از قدرت سیاسی و نظامی است [40].

بنابراین امروزه عامل اصلی تولید دانایی است و نه مواد اولیه. شاخص اقتصاد دانایی برخلاف اقتصادهای مبتنی بر نهاده‌های سنتی کار و سرمایه است که هر اندازه دانایی در فعالیت‌ها اضافه شود، تولید به میزان بیشتری افزایش پیدا می‌کند. کشورهایی مثل ایران و عراق که با مواد خام و اولیه سر و کار دارند و اقتصادشان بیشتر متکی بر صادرات مواد اولیه و خام مانند نفت یا محصولات کشاورزی است، به جهان بازده نزولی تعلق دارند و هر قدر تلاش کنند و هر اندازه در این چارچوب موفقیت کسب نمایند، تنها ممکن است جایگاه خود را در همان پله و مرتبه‌ای که هستند حفظ کنند و دیگر برای صعود از پله‌های پیشرفت اقتصادی-اجتماعی، توان یا سرعت کافی ندارند و در نتیجه قادر به کم کردن فاصله خود با دنیای پیشرفته نخواهند بود. در جهان بازده صعودی بسیاری چیزها عوض می‌شوند و این تنها دانایی نیست که جای سنگ، آهن و نفت خام را می‌گیرد، بلکه سازمان‌دهی‌ها هم عوض شده است و سلسه مراتب سازمانی، هرمی و عمودی به صورت مسطح و افقی درمی‌آید، لایه‌های ارتباطی کاهش پیدا می‌کند، رییس جای خود را به مدیر می‌دهد، سلطه و اقتدار جایش را به حسن نیت، ترس جایش را به عشق و من جایش را به ما می‌دهد [41].

## یافته‌ها

### پرسش اساسی پژوهش

براساس گروه‌های شاخص‌های زیر میان جایگاه علم و فناوری، اقتصادی و قدرت کشورها چگونه رابطه‌ای برقرار است؟

جدول ۱ مجموع شاخص‌های قدرت به ترتیب از یو اس نیوز اند ورلد ریپورت، هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه و حوزه‌های علوم (میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید)، میانگین تعداد مدارک علمی منتشرشده و میانگین نسبت استناد به هر یک از مدارک علمی در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ را

نشان می‌دهد. پاسخگویی به سؤال پژوهش

به نظر می‌رسد میان جایگاه علم و فناوری، اقتصاد و قدرت رابطه معنی‌دار دوطرفه وجود داشته باشد. برای اثبات این مساله، چندین آزمون روی یافته‌های پژوهشی انجام می‌شود.

براساس گروه‌های شاخص‌های جدول ۱ رابطه میان جایگاه علم و فناوری، اقتصاد و قدرت کشورها چگونه است؟

الف) به ترتیب با استناد به جدول ۱ در خصوص میانگین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ به عنوان شاخصی از گروه شاخص‌های علم و فناوری و جدول ۱ که نسبت استناد به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه

تغییرات کیفی در جامعه در مقیاس جهانی و پیشرفت علمی و تکنولوژی، صرفاً زندگی مردم را راحت‌تر و موفق نکرده است، بلکه تغییرات بزرگی را در مورد چگونگی عملکرد جامعه و کشورها به وجود آورده است. دو نمونه روشن، جهانی‌شدن و انقلاب فناوری اطلاعات است که در سال‌های اخیر جامعه را با تغییرات جدی مواجه کرده است.

این شتاب ناگهانی جهانی‌شدن می‌تواند به پایان جنگ سرد در سال ۱۹۸۹، از ابتدای دهه نود و به دنبال انقلاب ارتباطات و اطلاعات و سپس با تاسیس WTO (سازمان تجارت جهان) باشد. این تحولات منجر به پیشرفت در فناوری‌های انرژی شد که آن هم ظهور سیستم‌های حمل و نقل سریع‌تر و پیشرفت در فناوری‌های اطلاعات را به دنبال داشت. در نتیجه گسترش تجارت، سرمایه‌گذاری و توسعه اقتصادی در مقیاس جهانی بوده است، اما حتی بیشتر از آن، تغییر مداوم در ماهیت جامعه بین‌المللی صورت گرفته است. همان‌طور که با گذشت سال‌ها، از قرن نوزدهم تا بیستم، وضعیت به تدریج تغییر کرد، استفاده کاربردی از علم و فناوری و به تبع آن استفاده عملیاتی از یافته‌های علمی و فناوری در جامعه، به اندازه گسترده‌ای در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و غیره تعمیق یافته است. در عین حال، به دلیل اینکه رقابت بین کشورها شدیدتر شد، دولت‌ها همچنین بر اهمیت علم و فناوری به عنوان منبع قدرت ملی از لحاظ امنیت ملی متمرکز شدند.

اولین گام در درک روابط بین فناوری و قدرت شناخت قدرت تکنولوژی است. فناوری قدرت شهروندان متوسط هر کشور را افزایش و همچنین قدرت دولت‌های مختلف را افزایش می‌دهد.

علم در دنیای کنونی جایگاه ویژه‌ای دارد و قدرت‌های سیاسی با تکیه‌زدن بر کارکردهای علم در میدان یا فضای جهانی توانسته‌اند بر قدرت و اقتدار خود بیفزایند. فرآیند تولید علم از منابع مهم جهان به شمار می‌رود. این مقوله از دهه ۱۹۸۰ به صورت کاملاً جدی در آثار آنتونی اسمیت و وشون مک براید مورد توجه قرار گرفته و در آنها به نقش مهم علم و اطلاعات در تصمیم‌گیری‌های سیاسی اشاره شده است. چکیده سخن اسمیت و مک براید بر عامل اثربخش رسانه‌ها در جریان اطلاعات تکیه دارد. از دید آنها رسانه مهم‌ترین محور ابزار قدرت فرهنگی و اطلاعاتی کشورهای توسعه‌یافته به شمار می‌رود [39].

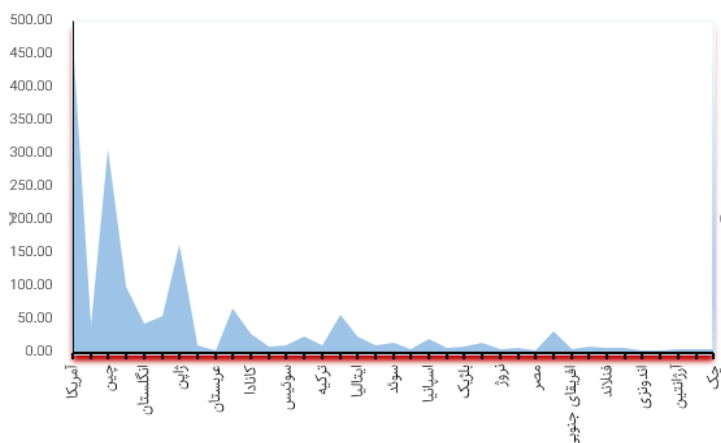
تکنولوژی به عنوان محصول تمدن جدید بشری در اواخر قرن بیستم به المانی اساسی و تعیین‌کننده در مبادلات اقتصادی، سیاسی و قدرتی جوامع در آمد که مبین سطح پیشرفت و توانمندی یک ملت و عامل تفوق و برتری آن ملت نیز محسوب شده است.

بنابراین از زمان وجودی تا نیم قرن اخیر که قدرت کشورها براساس توان نظامی آنها سنجیده می‌شود، ارزش کشورها در تحولات جهانی با توجه به میزان تاثیرگذاری آنها در استراتژی‌های نظامی اهمیت پیدا می‌کرد. قدرت‌های برتر در حال جدال برای برتری‌های قدرت فیزیکی بودند. در ۵۰ سال اخیر دنیا حرکت خود

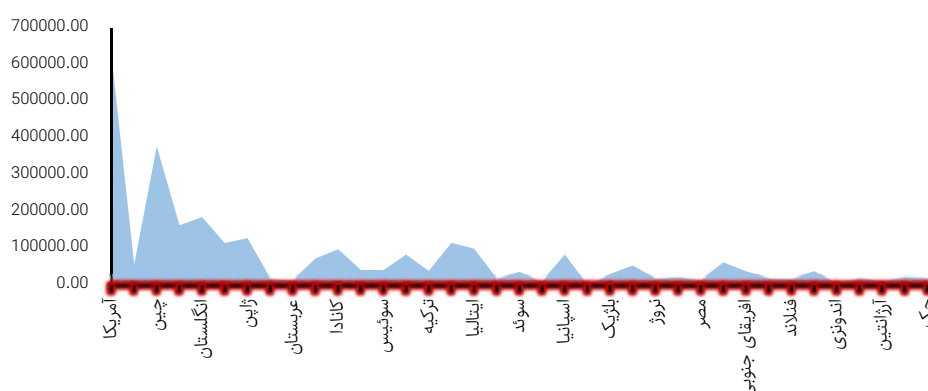
(میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید) در سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۰ به‌عنوان نماینده‌ای از شاخص‌های اقتصادی، همبستگی بین دو متغیر با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**جدول ۱)** مجموع شاخص‌های قدرت به ترتیب از یو اس نیوز اند ورلڈ ریپورت، هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه و حوزه‌های علوم (میلیارد دلار، به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید)، میانگین تعداد مدارک علمی منتشرشده و میانگین نسبت استناد به هر یک از مدارک علمی در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸

| ردیف    | قدرت نظامی و اقتصادی و نفوذ سیاسی | میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه ۲۰۱۰-۲۰۱۸ | رتبه‌بندی      | میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه براساس حوزه‌های علوم ۲۰۱۸-۲۰۱۰ | رتبه‌بندی    | میانگین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها ۲۰۱۰-۲۰۱۸ | رتبه‌بندی    | میانگین نسبت استناد به هر یک از مدارک علمی هر کشور ۲۰۱۰-۲۰۱۸ | رتبه‌بندی |
|---------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| ۱       | ایالات متحده                      | ۴۷۵/۴۱                                                 | ۱              | ۲۸۷۵۹۰۲۲۶۰۱/۰۰                                                              | ۱            | ۶۲۶۲۶۸/۷۸                                             | ۱            | ۱۲/۶۳                                                        | ۱۲        |
| ۲       | روسیه                             | ۴۲/۶۳                                                  | ۹              | ۱۸۶۲۴۴۲۱۲/۰۰                                                                | ۴            | ۵۵۸۲۴/۶۷                                              | ۱۴           | ۵/۰۰                                                         | ۳۷        |
| ۳       | چین                               | ۳۰۶/۷۳                                                 | ۲              | ۱۷۴۲۶۶۹۱۱/۰۰                                                                | ۵            | ۳۷۸۲۶۹/۷۸                                             | ۲            | ۶/۶۲                                                         | ۳۳        |
| ۴       | آلمان                             | ۱۰۰/۱۶                                                 | ۴              | ۵۳۷۵۳۱۵۹/۰۰                                                                 | ۶            | ۱۶۲۹۶۳/۱۱                                             | ۴            | ۱۲/۱۲                                                        | ۱۵        |
| ۵       | انگلستان                          | ۴۴/۰۹                                                  | ۸              | ۱۹۸۸۲۳۰۵/۰۰                                                                 | ۱۲           | ۱۸۵۱۳۲/۳۳                                             | ۳            | ۱۲/۵۲                                                        | ۱۳        |
| ۶       | فرانسه                            | ۵۵/۵۲                                                  | ۷              | ۳۴۱۸۸۳۸۴/۰۰                                                                 | ۷            | ۱۱۴۴۵۵/۷۸                                             | ۷            | ۱۱/۵۳                                                        | ۱۷        |
| ۷       | ژاپن                              | ۱۶۳/۸۳                                                 | ۳              | ۱۵۸۵۳۴۹۲۰۰۰/۰۰                                                              | ۳            | ۱۲۸۱۳۸/۴۴                                             | ۵            | ۸/۳۳                                                         | ۲۵        |
| ۸       | اسرائیل                           | ۱۰/۹۵                                                  | ۱۹             | ۲۳۰۶۳۳۷۸/۰۰                                                                 | ۱۹           | ۱۹۲۸۷/۸۹                                              | ۲۷           | ۱۲/۴۵                                                        | ۱۴        |
| ۹       | عربستان                           | ۴/۵۱                                                   | ۳۵             | ۷۱۱۵۷۳/۰۰                                                                   | ۳۷           | ۱۴۰۴۰/۷۸                                              | ۳۳           | ۹/۷۳                                                         | ۲۱        |
| ۱۰      | کره جنوبی                         | ۶۷/۱۱                                                  | ۵              | ۱۹۳۹۶۹۹۲۴۷۲/۰۰                                                              | ۲            | ۷۲۱۴۳/۲۲                                              | ۱۲           | ۹/۱۶                                                         | ۲۴        |
| ۱۱      | کانادا                            | ۲۸/۹۵                                                  | ۱۱             | ۲۳۲۹۳۷۱۴/۰۰                                                                 | ۱۰           | ۹۷۴۸۱/۴۴                                              | ۹            | ۱۲/۸۰                                                        | ۱۱        |
| ۱۲      | ایران                             | ۹/۸۹                                                   | ۲۱             | ۱۰۸۴۳۴۲۸/۰۰                                                                 | ۱۸           | ۴۱۲۵۵/۸۹                                              | ۱۶           | ۶/۷۶                                                         | ۳۲        |
| ۱۳      | سوئیس                             | ۱۲/۲۰                                                  | ۱۸             | ۲۸۰۵۵۶۴/۰۰                                                                  | ۲۵           | ۴۰۹۸۷/۸۹                                              | ۱۷           | ۱۶/۸۲                                                        | ۱         |
| ۱۴      | استرالیا                          | ۲۵/۷۷                                                  | ۱۲             | ۱۵۲۶۰۷۱۸/۰۰                                                                 | ۱۵           | ۸۳۲۰۳/۷۸                                              | ۱۱           | ۱۲/۸۷                                                        | ۱۰        |
| ۱۵      | ترکیه                             | ۱۲/۴۳                                                  | ۱۷             | ۲۸۰۶۶۶۴/۰۰                                                                  | ۲۴           | ۳۸۵۲۵/۸۹                                              | ۱۸           | ۱۴/۳۲                                                        | ۴         |
| ۱۶      | هند                               | ۵۷/۵۱                                                  | ۶              | ۱۴۷۶۰۶۷۳/۰۰                                                                 | ۱۶           | ۱۱۴۸۸۴/۵۶                                             | ۶            | ۶/۴۵                                                         | ۳۵        |
| ۱۷      | ایتالیا                           | ۲۵/۴۸                                                  | ۱۳             | ۱۴۵۳۸۹۹۶/۰۰                                                                 | ۱۷           | ۹۹۵۰۱/۳۳                                              | ۸            | ۱۱/۷۶                                                        | ۱۶        |
| ۱۸      | سنگاپور                           | ۱۰/۶۳                                                  | ۲۰             | ۵۱۸۹۳۳۴/۰۰                                                                  | ۲۳           | ۱۸۴۱۲/۳۳                                              | ۳۰           | ۱۴/۷۴                                                        | ۳         |
| ۱۹      | سوئد                              | ۱۵/۰۰                                                  | ۱۵             | ۸۵۶۰۹۵۹/۰۰                                                                  | ۲۰           | ۳۵۸۹۱/۳۳                                              | ۲۱           | ۱۳/۰۱                                                        | ۸         |
| ۲۰      | پاکستان                           | ۵/۲۲                                                   | ۳۲             | ۱۹۷۵۵۷۷۱/۰۰                                                                 | ۱۳           | ۱۱۱۰۱/۱۱                                              | ۳۵           | ۶/۷۸                                                         | ۳۱        |
| ۲۱      | اسپانیا                           | ۲۰/۳۵                                                  | ۱۴             | ۸۴۶۶۹۹۴/۰۰                                                                  | ۲۱           | ۸۳۳۱۴/۶۷                                              | ۱۰           | ۱۱/۱۱                                                        | ۱۸        |
| ۲۲      | قطر                               | ۷/۴۲                                                   | ۲۶             | ۲۲۷۲۸۴۴/۰۰                                                                  | ۲۷           | ۲۱۲۸/۵۶                                               | ۳۷           | ۹/۷۵                                                         | ۲۰        |
| ۲۳      | بلژیک                             | ۹/۸۰                                                   | ۲۲             | ۵۲۸۹۳۶۳/۰۰                                                                  | ۲۲           | ۳۰۴۹۴/۴۴                                              | ۲۲           | ۱۴/۱۵                                                        | ۵         |
| ۲۴      | هلند                              | ۱۴/۶۴                                                  | ۱۶             | ۸۶۶۰۹۵۹/۰۰                                                                  | ۱۹           | ۵۳۵۷۹/۰۰                                              | ۱۵           | ۱۴/۰۰                                                        | ۶         |
| ۲۵      | نروژ                              | ۵/۵۷                                                   | ۳۰             | ۱۹۷۶۰۶۷/۰۰                                                                  | ۳۲           | ۱۹۰۴۸/۰۰                                              | ۲۹           | ۱۲/۹۰                                                        | ۹         |
| ۲۶      | دانمارک                           | ۷/۱۸                                                   | ۲۷             | ۲۱۰۶۴۶۶/۰۰                                                                  | ۲۸           | ۲۳۱۴۵/۷۸                                              | ۲۴           | ۱۶/۲۸                                                        | ۲         |
| ۲۷      | مصر                               | ۳/۶۲                                                   | ۳۷             | ۱۲۲۹۴۰۹/۰۰                                                                  | ۳۶           | ۱۴۹۸۷/۳۳                                              | ۳۲           | ۷/۹۲                                                         | ۲۷        |
| ۲۸      | برزیل                             | ۳۳/۲۴                                                  | ۱۰             | ۱۸۵۸۰۷۵۲/۰۰                                                                 | ۱۴           | ۶۲۰۰۷/۰۰                                              | ۱۳           | ۷/۰۲                                                         | ۳۰        |
| ۲۹      | آفریقای جنوبی                     | ۶/۰۲                                                   | ۲۹             | ۲۰۵۶۳۲۲/۰۰                                                                  | ۳۱           | ۳۷۶۶۱/۸۹                                              | ۲۰           | ۹/۴۹                                                         | ۲۲        |
| ۳۰      | مکزیک                             | ۸/۸۷                                                   | ۲۳             | ۲۵۶۷۲۹۶۷/۰۰                                                                 | ۸            | ۱۹۲۶۱/۳۳                                              | ۲۸           | ۷/۴۷                                                         | ۲۸        |
| ۳۱      | فنلاند                            | ۷/۷۸                                                   | ۲۴             | ۲۵۰۰۲۷۴۴/۰۰                                                                 | ۹            | ۱۸۳۲۳/۵۶                                              | ۳۱           | ۱۳/۱۸                                                        | ۷         |
| ۳۲      | لهستان                            | ۷/۵۱                                                   | ۲۵             | ۲۳۷۲۸۴۴/۰۰                                                                  | ۲۶           | ۳۷۸۴۰/۶۷                                              | ۱۹           | ۷/۰۵                                                         | ۲۹        |
| ۳۳      | اندونزی                           | ۴/۷۲                                                   | ۳۴             | ۱۳۶۵۵۱۷/۰۰                                                                  | ۳۴           | ۷۰۶۰/۳۳                                               | ۳۶           | ۶/۶۱                                                         | ۳۴        |
| ۳۴      | پرتغال                            | ۴/۰۹                                                   | ۳۶             | ۱۲۶۵۵۱۷/۰۰                                                                  | ۳۵           | ۲۰۷۱۵/۸۹                                              | ۲۵           | ۱۰/۵۶                                                        | ۱۹        |
| ۳۵      | آرژانتین                          | ۴/۹۵                                                   | ۳۳             | ۲۰۹۲۹۶۹/۰۰                                                                  | ۲۹           | ۱۲۲۵۵/۳۳                                              | ۳۴           | ۹/۲۱                                                         | ۲۳        |
| ۳۶      | مالزی                             | ۶/۵۵                                                   | ۲۸             | ۲۰۵۶۴۶۶/۰۰                                                                  | ۳۰           | ۲۳۶۲۶/۲۲                                              | ۲۳           | ۵/۹۷                                                         | ۳۶        |
| ۳۷      | چک                                | ۵/۲۸                                                   | ۳۱             | ۱۶۴۵۱۷۲/۰۰                                                                  | ۳۳           | ۲۰۵۳۱/۰۰                                              | ۲۶           | ۸/۱۷                                                         | ۲۶        |
| ماگزیمم | صفر                               | ۴۷۵/۴۰۷۷۷۷۸                                            | ایالات متحده   | ۲۸۷۵۹۰۲۲۶۰۱                                                                 | ایالات متحده | ۶۲۶۲۶۸/۷۷۷۸                                           | ایالات متحده | ۱۶/۸۲                                                        | سوئیس     |
| مینیمم  | صفر                               | ۳/۶۲                                                   | مصر            | ۷۱۱۵۷۳                                                                      | عربستان      | ۲۱۲۸/۵۵۵۵۵۶                                           | قطر          | ۴/۹۹۸۸۸۸۸۸۹                                                  | روسیه     |
| جمع     | ۱۶۳۱/۶۰                           | صفر                                                    | ۶۴۷۳۱۵۴۶۲۱۷/۰۰ | صفر                                                                         | ۲۸۲۳۷۵۱/۳۳   | صفر                                                   | ۲۵/۳۸۷       | صفر                                                          | صفر       |



نمودار ۳) میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه ۲۰۱۰-۲۰۱۸ (میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید)



نمودار ۴) میانگین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها بین سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۸

همچنین سطح معنی‌داری نیز کمتر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده معنی‌داربودن رابطه بین دو متغیر است.

در حالت ب ضریب همبستگی بین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها و نسبت به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه براساس علوم ۰/۶۴۸ است که این ضریب همبستگی نشان می‌دهد که بین این دو متغیر رابطه همبستگی مثبت وجود دارد. علاوه بر این سطح معنی‌داری نیز کمتر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده معنی‌داربودن رابطه بین دو متغیر است.

در حالت ج ضریب همبستگی نسبت به هر یک از مدارک علمی هر کشور و نسبت به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه ۰/۰۷۴ است و سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۶۶۵ است که نشان‌دهنده عدم معنی‌داری رابطه بین دو متغیر است.

دولت‌های ایالات متحده، چین، آلمان و ژاپن در راس سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه هستند. در مجموع ۱۰۴۴ میلیارد دلار میانگین ۹ سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ در بخش تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کرده‌اند. جدول ۱ نشان می‌دهد که در حقیقت، ۱۰ کشور تقریباً ۸۰٪ کل هزینه‌های علمی جهان را تشکیل می‌دهند. ایالات متحده به مراتب بالاتر از سایر نقاط جهان است.

نمودارهای ۳ و ۴ به ترتیب میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی

ب) به ترتیب با استاندارد به جدول ۱ نسبت میانگین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ و جدول ۱ که نسبت استاندارد به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه براساس حوزه‌های علوم ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ (میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید) همبستگی بین دو متغیر با آزمون اسپیرمن مورد بررسی قرار گرفت.

ج) براساس داده‌های مندرج در جدول ۱ در خصوص میانگین نسبت به هر یک از مدارک علمی هر کشور ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ و همچنین داده‌های جدول ۱ مربوط به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید) در بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ همبستگی بین دو متغیر با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن بررسی شد.

ضریب همبستگی عددی بین ۱ تا -۱ خواهد بود. معنی‌داری یا p-value کمتر از ۰/۰۵، نشان‌دهنده معنی‌داربودن رابطه بین دو متغیر است.

در حالت الف ضریب همبستگی بین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها و نسبت به میانگین هزینه‌کرد ناخالص داخلی تحقیق و توسعه ۰/۸۹۱ است. این ضریب همبستگی نشان می‌دهد که بین این دو متغیر رابطه همبستگی مثبت وجود دارد.

تحقیق و توسعه ۲۰۱۸-۲۰۱۰ (میلیارد دلار- به قیمت ثابت و معادل قدرت خرید) و میانگین تعداد کل مدارک علمی منتشرشده کشورها بین سالهای ۲۰۱۸-۲۰۱۰ را نشان می‌دهند.

تحقیق و توسعه شامل انواع وسیعی از صنایع مختلف شامل هزینه‌های همه چیز از تحقیقات هوش مصنوعی، اختراع داروهای جدید و ساختن جت‌های جنگنده پیشرفته از طریق سرمایه‌گذاری‌های دولتی، خصوصی، علمی و غیرانتفاعی برای تحقیق و توسعه است.

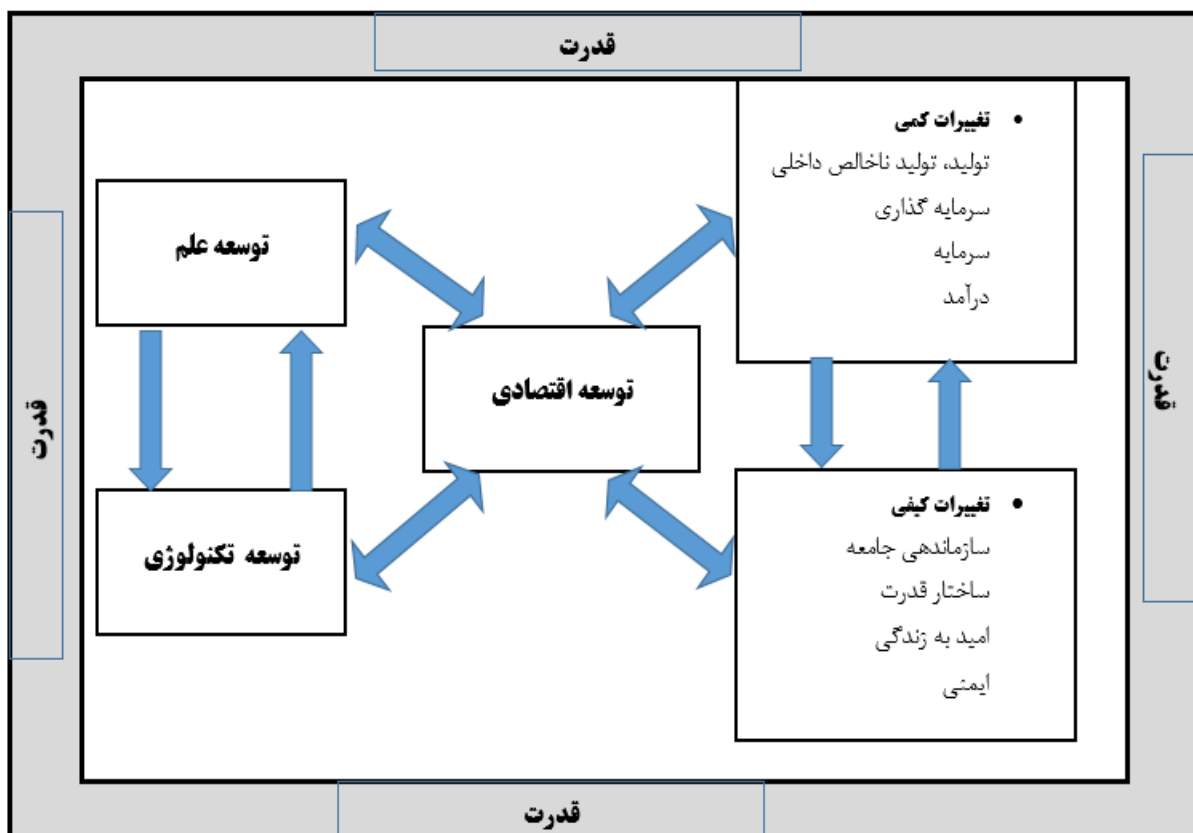
### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نیز به‌روشنی گویای این واقعیت است که میان جایگاه علم و فناوری، اقتصاد و قدرت رابطه معنایی وجود دارد. باید توجه داشت بین کشورهایی که از نظر قدرت رتبه بالایی دارند با آزمون و داده‌های به‌دست‌آمده مشخص شد که کاملاً در فناوری و قدرت نیز در رتبه‌های بالایی قرار دارند. یعنی این رابطه با استفاده از آزمون‌های انجام‌شده بر روی شاخص‌های زیرگروه علم و فناوری، اقتصادی و قدرت مورد تایید قرار گرفته است. لازم به ذکر است که رابطه بین دانش، اقتصاد و قدرت دو سویه است (شکل ۱). به بیانی دیگر کشورهایی که توجه و سرمایه‌گذاری بیشتری را بر روی شاخص‌های قدرت اقتصادی خود

صرف می‌کرده‌اند، به تبع آن شاهد پیشرفت و رشد بیشتری در شاخص‌های جایگاه علم و فناوری خود بوده‌اند. در این میان، بالاتر بودن جایگاه کشورهای ایالات متحده، ژاپن، آلمان، انگلستان و فرانسه در شاخص‌های تولید علم، هزینه‌کرد و قدرتمندی در جهان از مصادیق روشن این بیان محسوب می‌شود.

با وجود انکارناپذیر بودن تأثیر علم و فناوری بر جایگاه اقتصادی و سپس قدرت یک کشور باید پذیرفت که عواملی به‌جز علم و فناوری بر قدرت دخیل هستند، چراکه برخی کشورها از جایگاه علم و فناوری ضعیفی برخوردار هستند ولی به لحاظ قدرت جزء کشورهای بالا محسوب می‌شوند. به این ترتیب، ضمن اینکه می‌توان تأثیر این رابطه را مورد تایید قرار داد، باید پذیرفت که دلیل هزینه‌کرد کم در تحقیق و توسعه برخی از کشورها نظیر روسیه، عربستان و قطر درآمد کم آنها نیست بلکه این نقصان بیشتر به عوامل دیگری از جمله به اولویت‌های علم و فناوری و برنامه‌های آن کشور نیز برمی‌گردد.

پس رابطه دانش و قدرت رابطه‌ای دو سویه است، به گونه‌ای که هر کدام یکدیگر را تولید می‌کنند. علم بعد از جنگ جهانی دوم در خدمت اقتصاد قرار گرفت و به بنگاه اقتصادی عظیمی تبدیل شد. علم دیگر به شخص نیست. جامع‌العلوم بودن مفهومی ندارد و علم به گروه تبدیل شده و دارای سازمان است.



شکل (۱) رابطه بین علم و فناوری، اقتصاد و قدرت

- economic development of countries. Technol Growth. 2008;4(15):35-40. [Persian]
- 2- John R, Dufour P. The new geopolitics of science and technology. Technol Soc. 1991;13(1-2):179-87.
- 3- Danilin IV. Emerging technologies and their impact on international relations and global security [Internet]. Stanford: Hoover Institution; 2018.
- 4- Hwang AS. Social media and the future of US presidential campaigning [Dissertation]. Claremont: Claremont McKenna College; 2015.
- 5- Nabavi A. Philosophy of power. Qom: Research Institute of the Seminary, University and Position; 2008. [Persian]
- 6- Gove PB. New international dictionary. Springfield, MA: Merriam-Webster Inc; 2009.
- 7- Galbraith JK. Anatomy of power. Shahsa A, translator. Tehran: Shahsa; 2010. [Persian]
- 8- Hornby AS. Oxford advanced learner's dictionary of current English. 5<sup>th</sup> Edition. Oxford: Oxford University Press; 1998.
- 9- Jablonsky D. National power. Parameters. 1997;27:34-54.
- 10- Mojtahedzadeh P. Political geography and geopolitical politics. 8<sup>th</sup> Edition. Tehran: Samat; 2018. [Persian]
- 11- Hafeznia MR. Principles and concepts of geopolitics. Mashhad: Papoli Publications; 2018. [Persian]
- 12- Kazemi AA. Convergence theory. Tehran: Qoms Publications; 1991. [Persian]
- 13- Hafeznia MR, Ahmadipour Z, Badii M. Analysis of geographical foundations of the Islamic Republic of Iran, Tehran. J Geogr Sci. 2004;1(1):47-67. [Persian]
- 14- Frankel J. International relations in a changing world. Alam AR, translator. Tehran: Office of Political and International Studies, Ministry of Foreign Affairs; 2003. [Persian]
- 15- Moarrefi Mohammadi A. The concept of order in Islamic economics. J Islam Econ. 2015;15(85):33-62. [Persian]
- 16- Foroozan H, Arabic H. Generalities of economics. 1<sup>st</sup> Edition. Qom: Research Institute of Hawzeh and University Press; 2013. [Persian]
- 17- Bernal J. Science in history. 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Volumes. Asadpour Piranfar H, Fani K, translators. Tehran: Amirkabir Publications; 1975. [Persian]
- 18- Najl Rahim A. Science to the narration of science. Summer Conversat. 1999;(24).
- 19- Wilson EO. Consilience: The unity of knowledge. New York: Vintage; 1999.
- 20- Fleck L. Genesis and development of a scientific fact. Chicago: University of Chicago Press; 2012.
- 21- Dehbashi M. Philosophy of science. Isfahan: Peyman Publications; 1984. [Persian]
- 22- Dampier WC. A shorter history of science. Azarang A, translator. 8<sup>th</sup> Edition. Tehran: Samat; 2013. [Persian]
- 23- Heydari G. Science and assessment, or the concept of science in scientometrics. KETAB-E MAH. 2010;13(10):72-7. [Persian]
- 24- Mahmoudzadeh E. Future management with tomorrow's technology. Tehran: Institute IS Publications; 2010. [Persian]
- 25- Brunés T. The secrets of ancient geometry-and its use. Copenhagen: Rhodos; 1967.
- 26- Ahmed MD. Traditionelle Formen der Erziehung in der Islamischen Welt [Traditional forms of education in the Islamic world]. Zeitschrift für Kulturaustausch.

نقش علم و فناوری یکی از ابعاد بزرگ قدرت یک کشور است. هیچ امپراطوری در سرتاسر تاریخ ایجاد نشده است مگر اینکه علم و فناوری در آن امپراطوری تقویت شده باشد. منظور از علم و فناوری تمامی عرصه‌های عملی و نظری است. تولید علم و تبدیل آن به فناوری با هدف تجاری‌سازی بایستی جزء اولویت‌های اساسی یک کشور به‌عنوان مبنای درون‌سازی و استحکام قدرت ملی کشور قرار گیرد.

پس در جهان امروزی علم و فناوری از مبنای قدرت و ابزار سیاست کشورها به حساب می‌آید. دارا بودن علم و فناوری به کشور توان استحکام بخشی می‌دهد. درواقع دولت‌های دارای علم و فناوری می‌توانند خود را در قبال تهدیدات بیرونی مصون بدارند و یا با داشتن ابزارهای قدرت با توان بیشتری سخن بگویند و به عبارتی ابزار دیپلماسی بهتری در اختیار دارند. مجموعه کارکردهای سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و هویتی علم و فناوری، آن را به‌عنوان منبعی ارزشمند برای تقویت قدرت هوشمند، ترکیبی از قدرت سخت و قدرت نرم تبدیل کرده است.

از دیدگاه اکثر اندیشمندان، علم و فناوری به‌دلیل تاثیر چشمگیر آن در توسعه و رفاه بشری از اهمیت بسیار زیاد و روزافزونی در زندگی و حیات بشر برخوردار هستند. به تعبیر دیگر، علم و فناوری هم خود یکی از فاکتورهای اصلی قدرت ملی کشورها محسوب می‌شوند و هم در تقویت سایر ابعاد قدرت ملی چون قدرت اقتصادی، نظامی، سیاسی، فرهنگی و غیره نقش و کارکرد اساسی دارند. در قرن اخیر قدرت دانش، محور اصلی سنجش قدرت است، تا جایی که کشورهای پیشرو در عرصه علم و فناوری مدت‌ها است که به‌طور مستمر و برنامه‌ریزی‌شده شاخص‌های علم و فناوری خود را اندازه‌گیری می‌کنند.

هدف این پژوهش این بود که بتواند به جامعه سیاسی ایران ارزیابی و برآورد قدرت کشورها را نشان دهد که در آینده، احتمال تبدیل‌شدن آنها به رقیبان هم‌تراز وجود دارد. این چارچوب دیدگاه وسیع‌تری درباره قدرت به دست می‌دهد و کمک می‌کند تا بتوان کشورهای "واقعاً" قدرتمند را از کشورهای "ظاهراً" قدرتمند تمیز داد.

**تشکر و قدردانی:** موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

**تأییدیه اخلاقی:** نویسندگان به حقوق کپی‌رایت، مولفین و تحقیقات افراد، متعهد بوده‌اند و نسبت به آنها تعهد و الزام اخلاقی داشته و دارند.

**تعارض منافع:** موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

**سهم نویسندگان:** جواد اطاعت (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/روش‌شناس/پژوهشگر اصلی (۵۰٪)؛ محسن عزیززاده طسوج (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه/روش‌شناس/پژوهشگر اصلی (۵۰٪)

**منابع مالی:** پژوهش حاضر حامی مالی نداشته و جزء وظایف پژوهشی دانشگاه و موسسه علمی خاصی نبوده است.

## منابع

- 1- Rabei M. The role of research and development in the

- 35- Toffler A. Third wave. Kharazmi Sh, translator. Tehran: Aseman Publications; 2011. [Persian]
- 36- Smith A. Geopolitical information. Shiravani F, translator. Tehran: Soroush Publications; 2016. [Persian]
- 37- Ourworldindata.org [Internet]. Unknown Publisher city: Ourworldindata.org; Unknown Year [cited 2017 4 16]. Available from: <https://ourworldindata.org/grapher/world-gdp-over-the-last-two-millennia>
- 38- ourworldindata.org [Internet]. Unknown Publisher city: Ourworldindata.org; 2019 [cited 2017 4 16]. Available from: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>
- 39- Motavalli K. Public relations and advertising: With new applied topics. 7<sup>th</sup> Edition. Tehran: Behjat; 2014. [Persian]
- 40- Schmitt GJ, Shulsky AN. Leo Strauss and the world of intelligence (by which we do not mean nous). In: Deutsch KL, Murley JA. Leo Strauss, the Straussians, and the American regime. Lanham: Rowman & Littlefield; 1999. pp. 407-12.
- 41- Mardukhi B. The role of research in economic development and technology [Internet]. Tehran: bayezmardukh.com; 2011 [cited 2018 12 23]. Available from: [http://bayezmardukh.com/LecturesDetail.aspx?Lectures\\_ID=1](http://bayezmardukh.com/LecturesDetail.aspx?Lectures_ID=1). [Persian]
- 1998;38:332-7. [Turkish]
- 27- Kintzinger M. Wissen wird Macht: Bildung im Mittelalter [Knowledge becomes power: Education in the Middle Ages]. Unknown Publisher city: Thorbecke; 2003. [German]
- 28- Farahi D. Power, knowledge and legitimacy in Islam (Middle Ages). 5<sup>th</sup> Edition. Tehran: Nashr-e Ney; 2006. [Persian]
- 29- Foucault M, Gordon C. Power/knowledge: Selected interviews & other writings, 1972-1977. Gordon C, editor. New York: Pantheon; 1980.
- 30- Hart JA. Rival capitalists: International competitiveness in the United States, Japan, and Western Europe. New York: Cornell University Press; 1992.
- 31- Vickers B, editor. English science, Bacon to Newton. Cambridge: Cambridge University Press; 1987.
- 32- Toffler A. Powershift: Knowledge, wealth, and violence at the edge of the 21<sup>st</sup> century. New York: Bantam Books; 1991.
- 33- Pirouzmand AR. The relationship between religion and applied sciences. Tehran: Amir Kabir Publishing Institute; 1997. [Persian]
- 34- Strange S. State and markets: An introduction to international political economy. London: A&C Black; 1988.