

رسالة الرجل من الرجل

فصلنامه

سیاست‌نامه علم و فناوری

دوره ۹ / شماره ۱ / بهار ۱۳۹۸

شماره پیاپی: ۲۶

پروانه انتشار فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری در تاریخ ۱۳۸۷/۰۲/۲۳، به شماره ثبت ۱۲۴/۸۹۱، از سوی معاونت امور مطبوعاتی و تبلیغاتی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر گردیده است.

براساس نامه شماره ۳/۱۸/۱۳۷۱۹۷، مورخ ۱۳۹۳/۰۷/۲۸، مدیرکل پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در جلسه کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور، امتیاز علمی - ترویجی به این نشریه اعطا شده است.

شماره پیاپی ۱ تا ۸ این فصلنامه پیش‌تر با عنوان «نامه سیاست علم و فناوری» منتشر شده است.



نشانی: تهران، خیابان آزادی، خیابان شهید حبیب‌الله، خیابان شهید قاسمی، بعد از در شمالی دانشگاه صنعتی شریف، کوچه تیموری، بن‌بست گوهر، پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت، واحد ۸.

کدپستی: ۱۴۵۹۹-۸۶۱۳۱

تلفکس: ۶۶۰۶۵۱۳۹-۶۶۰۶۵۱۴۰

وبسایت: stpl.ristip.sharif.ir

قیمت: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

علم و فنآوری

دوره ۹ - شماره ۱ - بهار ۱۳۹۸

صاحب امتیاز: دانشگاه صنعتی شریف - پژوهشکده سیاست گذاری علم، فناوری و صنعت
مدیرمسئول: عبدالحسین روح‌الامینی نجف‌آبادی
سر دبیر: دکتر کیومرث اشتریان دانشیار دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران

هیئت تحریریه:

سید سپهر قاضی نوری نائینی، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس
حمیدرضا ملک محمدی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران
حسین سالار آملی، دانشگاه امیرکبیر
دکتر کیومرث اشتریان، دانشگاه صنعتی تهران
ابراهیم سوزنچی کاشانی، دانشگاه صنعتی شریف
سید سروش قاضی نوری نائینی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی
علی ملکی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه صنعتی شریف؛ رئیس پژوهشکده سیاست‌گذاری
دانشگاه صنعتی شریف

مدیر اجرایی: علی اکبر اسدی
ویراستار و مسئول فنی: مهناز مقدسی
طراح جلد: فرزانه حامدی آزاد
صفحه‌آرا: سمیه حسنی

همکاران این شماره:

آرش موسوی، نیلوفر ردائی، مسعود یدائی امناب، سید حسن قدیری، محسن فرمهینی فراهانی،
میترا معظمی

مقالات ارسالی به فصلنامه باید براساس شیوه‌نامه نگارش مقالات در وبسایت فصلنامه تهیه و از طریق سامانه به صورت الکترونیکی ارسال شوند.

فصلنامه در اصلاح محتوایی و یا ویراستاری عناوین و متن مقالات آزاد است.
مسئولیت محتوای مقالات مندرج در سیاست‌نامه علم و فناوری بر عهده نویسندگان است.

فهرست

-
- ◀ ۵ نگاهی انتقادی به نگرش بر ساختگی اجتماعی فناوری: آیا جامعه فناوری را می‌سازد؟
محمد امین شفیع‌خانی، مصطفی تقوی
-
- ◀ ۲۱ زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیکی پیدایش شبکه هوشمند برق‌رسانی
مهیار کریم‌خانی، امیر البدوی، میثم کریم‌خانی
-
- ◀ ۳۳ تحلیل تأثیر تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی و سرمایه‌فکری کارکنان
(مورد پژوهش: یکی از دستگاه‌های اجرایی استان قم)
اکبر بهمنی چوب‌بستی، رضا زارع، مهدی عیسی‌آبادی
-
- ◀ ۴۵ شناسایی موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان
و شهروندان و ارائه راهکارهایی برای موفقیت در آن
(مطالعه‌ای کیفی در استان هرمزگان)
محمد رضا بهبودی، رضا احمدی کهنعلی، آرزو قاسمی
-
- ◀ ۵۹ استفاده از تحلیل پوششی داده‌های فازی به منظور ارزیابی نحوه بهره‌گیری از
مزایای کسب و کار الکترونیکی در شبکه لجستیک
امیر امینی، علیرضا علی‌نژاد
-
- ◀ ۷۳ اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه در پشتیبانی از رقابت‌پذیری نوین کشورها و
عوامل مؤثر بر بهینه‌سازی و رکود اقتصادی
اریو کوتیچا، مترجم: کیارش فرتاش
-
- ◀ ۹۳ سیاست حمایت مالی از دانشجویان دکتری و ارتقای بهره‌وری منابع انسانی
مؤسسات علمی و پژوهشی
میثم آخیش‌جان، مجتبی طاووسی، محسن دانایی‌فر
-
- ◀ ۱۰۵ شیوه نامه نگارش



نگاهی انتقادی به نگرش بر ساختگی اجتماعی فناوری: آیا جامعه فناوری را می‌سازد؟

محمد امین شفیع‌خانی^۱
مصطفی تقوی^۲

چکیده

«برساختگی اجتماعی فناوری» عنوان نگرشی است که گرچه در حوزه مطالعاتی علم و فناوری مطرح شده، بازتاب چشمگیری در حوزه فلسفه فناوری داشته است. این نظریه، که مدعی تأثیر چشمگیر جامعه در ساخت فناوری است، در راستای نگرش جامعه‌شناسانه به علم و اعتقاد به برساختگی اجتماعی آن مطرح شده است. پینچ و بایکر، دو مبدع و مدافع اصلی نگرش «باف» (مخفف برساختگی اجتماعی فناوری)، در صدد برآمدند که سه مفهوم «گروه‌های اجتماعی مرتبط»، «پایان‌یافتگی» و «انعطاف‌پذیری تفسیری» را، که در جامعه‌شناسی علم به کار رفته، در جامعه‌شناسی فناوری (خصوصاً مصنوع فنی) به کار گیرند. در این نوشتار به تبیین مدعای باورمندان به باف، انتقادات گوناگون وارد بر آن و نیز پاسخ حامیان باف به برخی از این انتقادات خواهیم پرداخت.

واژگان کلیدی: برساختگی اجتماعی فناوری، فناوری، مصنوع فنی، نگرش سامانه‌ای، نگرش مهندسی ناهمگن

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۹

مقدمه

در حال بلعیدن آزادی و ارزش‌های انسانی است. تصویر روشنی از این دیدگاه را می‌توان در اثر ژاک الو^۴ یافت. الو فناوری را دارای ذاتی می‌داند که برخلاف فهم خنثی‌انگارانه، خودمختار و بدون تأثیرپذیرفتن از انسان، در حال توسعه است. این ذات خودمختار همه ارزش‌های سنتی را بلعیده و تنها ارزش اصیل نزد آن ارزش بهینگی^۵ است (ibid).

فرا تر از دوگانه خنثایی - ناخنثایی فناوری و در راستای اندیشه الو، گروهی از اندیشه‌ورزان این حوزه به ادعای الو مبنی بر

«فناوری» که برخی اندیشمندان آن را پدیده محوری عصر مدرن دانسته‌اند (Achterhuis, 2001, p. 155)، به علت درهم‌تنیدگی ویژگی‌های مطلوب و پیامدهای ناخواسته‌اش، نظر بسیاری از اندیشمندان و حتی متخصصان و مهندسان را به خود جلب کرده است. در برخی از این دیدگاه‌ها، به گونه‌ای ساده‌انگارانه، فناوری به سان چاقویی خنثی دیده شده که در دست جراح نوید نجات جان می‌دهد و در دست قاتل، برعکس. برخی آن را همچون هیولایی افسارگسیخته و خودمختار^۳ دیده‌اند که

۱. دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد گروه فلسفه علم دانشگاه صنعتی شریف (نویسنده مسئول)؛ M.shafiekhani95@Student.Sharif.Edu

۲. عضو هیئت علمی گروه فلسفه علم دانشگاه صنعتی شریف؛ M_taqavi@sharif.edu

3. Autonomous

4. Jacques Ellul

5. Efficiency

خاص درباره نسبت جامعه و فناوری چند اثر پژوهشی و ترویجی به چشم می‌خورد. مهدی‌زاده و توکل (۱۳۸۶) در مقاله‌ای به تشریح نگرش باف پرداخته‌اند و به دو نگرش سامانه‌ای^۴ (با عنوان نظام‌های تکنولوژیکی) و نگرش کنشگر-شبکه از دیدگاهی جامعه‌شناختی اشاره کرده‌اند. مرشدی (۱۳۹۱) نیز در نوشتاری نگرش باف و به‌ویژه نسبت آن با جامعه‌شناسی علم را بررسی کرده است. ایمان و غفاری‌نسب (۱۳۹۴) نیز، در جایگاه جامعه‌شناس، درباره موضوع برساخت اجتماعی فناوری‌های نوین مقاله‌ای به رشته تحریر درآورده‌اند. همچنین توکل (۱۳۹۰) در کتاب جامعه‌شناسی تکنولوژی، با دیدگاهی جامعه‌شناسانه و با تفصیل بیشتر، از جمله با افزودن موردکاو‌های بومی در این باره، به موضوع نسبت جامعه و فناوری پرداخته است. اما خلأ موجود در تمامی این آثار ارزشمند فقدان توجه کافی به انتقادات وارد شده به نگرش باف است، به‌ویژه کم‌توجهی به نگرش مهندسی ناهمگن^۵ که برآمده از نقد این نگرش است و به‌جای باف مطرح شده است. در این نوشتار برآنیم که به‌نوبه خود در پرکردن این خلأ و در پی آن تقویت مطالعات بومی درباره نسبت جامعه و فناوری گام برداریم.

۲. کلیت دیدگاه‌ها درباره رابطه جامعه و فناوری

دیدگاه‌های موجود در باب نسبت جامعه انسانی با فناوری را می‌توان به دو دسته کلی «خودمختارانگازانه»^۶ و «اراده‌باور»^۷ تقسیم کرد. صاحب‌نظران دسته نخست بر این باورند که فناوری ذات یا منطقی ویژه دارد که از اراده انسانی تأثیر نمی‌پذیرد و بر مبنای آن خودمختار رفتار می‌کند و گسترش می‌یابد. الول از شناخته‌شده‌ترین اندیشه‌ورزان این دسته است؛ اندیشمندی که، بر پایه این دیدگاه، از فناوری ناخشنود است و در تلاش است تا راهی برای رهایی انسان از چنگال این ذات خودمختار بیابد. بدین ترتیب، منطق فناوری به زایش فناوری‌های بیشتر گرایش دارد (دوسک، ۱۳۹۳، ص ۱۲۲).

دسته دیگری که در برابر این گروه قرار می‌گیرند، اراده‌باوران‌اند که اراده انسان را عاملی مؤثر در فناوری می‌دانند؛ چه در مرحله شکل‌گیری و طراحی فناوری، چه در جایگاه به‌کارگیری و چه در هنگام گسترش و توسعه آن.

یکی از شناخته‌شده‌ترین دیدگاه‌های این دسته «برساختگی اجتماعی فناوری» است. دیدگاه برساختگی اجتماعی فناوری در راستای دیدگاه‌های جامعه‌شناختی درباره «علم» است. این هم‌راستایی را به‌وضوح می‌توان در ارتباط آن با «برنامه تجربی نسبی‌گرایی»^۸ یافت. با عنایت به این ارتباط، ارائه شرحی کوتاه

خودمختاری فناوری واکنش نشان داده‌اند و بر آن شوریده‌اند. نظریه‌پردازان مخالف خودمختارانگاری فناوری بر این نظرند که انسان، به‌ویژه جامعه انسانی، در فناوری تأثیر می‌گذارد. یکی از برجسته‌ترین نظریات در این باره، «برساختگی اجتماعی فناوری» (SCOT) است. پیروان این نظریه مدعی‌اند که جامعه سازنده فناوری است. به تعبیر دقیق‌تر، آنان بر این نظرند که گروه‌های اجتماعی، با علایق متفاوت، می‌توانند در فناوری و حتی چگونگی طراحی و شکل آن تأثیر بگذارند. ایشان برای اثبات مدعای خود به موردکاو و مطالعه تاریخی مصنوعات هم‌چون دوچرخه و لامپ حبیبی^۹ دست یازیده‌اند.

با ف، از زمان طرح در دهه ۱۹۹۰،^۲ با انتقادات و تحلیل‌های متعددی مواجه بوده است. در این نوشتار، با روش مطالعه کتابخانه‌ای، به دنبال تبیین مدعای باف و همچنین برخی انتقادات مهم و مطرح به این نگرش هستیم تا در پرتو آن نگاهی واقع‌گرایانه‌تر به این پرسش محوری داشته باشیم که آیا مطابق مدعای باف حقیقتاً جامعه فناوری را می‌سازد؟

۱. ضرورت طرح موضوع

مسئله رابطه جامعه و فناوری دغدغه‌ای مهم برای گروه‌های مختلف اجتماعی در کشورهای مواجه با توسعه یا انتقال فناوری است. به‌طور ویژه، این مسئله برای گروه اجتماعی پژوهشگران و سیاست‌گذاران حائز اهمیت است. فناوری پدیده‌ای با پیامدهای درهم‌تنیده مطلوب و نامطلوب است که بخش مهمی از پیامدها و آثار آن در محیط اجتماعی زندگی انسان‌هاست. اگرچه واکاوی نسبت فناوری با محیط مادی زندگی انسان و درنگ در تأثیرات آن بر این محیط، مانند اثر فناوری بر محیط‌زیست، حائز اهمیت است، اما بی‌شک می‌توان پرداختن به تأثیرات فناوری در محیط اجتماعی را به‌مراتب مهم‌تر دانست؛ از آن‌روی که تأثیر فناوری در جامعه، در ابعاد گوناگون زندگی اجتماعی از جمله فرهنگ و سیاست و اقتصاد، بازتابی چشمگیر خواهد داشت.

با عنایت به این ضرورت، اهمیت پرداختن به این موضوع در ایران نیز آشکار می‌شود. اصولاً به‌نظر می‌رسد که دغدغه عمده اندیشمندان بومی، به‌ویژه پس از روی‌کارآمدن نظام جمهوری اسلامی، درنگ در مسئله محوری نسبت جامعه ایران امروز با فناوری و مواجهه با مسئله انتقال و توسعه فناوری باشد.

در میان پژوهش‌های علمی صورت‌گرفته در داخل کشور، به‌طور

1. The Social Construction Of Technology

2. Bulbs

۳. اولین اثر شناخته‌شده پیروان نظریه باف را پینچ (T. Pinch) و بایکر (W. E. Bijker) در سال ۱۹۸۴ به چاپ رساندند. این اثر یک مقاله بود که بعداً در کتاب مشهور باف، برساختگی اجتماعی سامانه‌های فناورانه (The Social Construction Of Technological Systems) در سال ۱۹۸۷ بازنشر یافت.

4. Systems Approach

5. Heterogeneous Engineering Approach

6. Autonomistic

7. Indeterministic

8. Emprical Program Of Relativism

درباره تاریخچه جامعه‌شناسی علم ضروری می‌نماید.

۳. دیدگاه جامعه‌شناختی درباره علم

اگرچه در تاریخ فلسفه علم رویکرد اثبات‌گرایانه،^۱ که ریشه‌هایی تاریخی دارد، رویکردی بنیادین و «سنت بزرگ» عرصه فلسفه علم محسوب می‌شد، در دهه ۱۹۶۰ به واسطه نشر کتاب‌هایی همچون ساختار انقلاب‌های علمی تامس کوهن^۲ و تلاش مکاتب فرانکفورت^۳ و ادینبرو^۴ تحولی مهم در مطالعه نسبت علم با جامعه رخ نمایاند. تا پیش از ایجاد این تحول، علم آن چیزی شمرده می‌شد که دانشمند در جست‌وجوی آن با روش منطقی معینی به سراغ جهان خارج می‌رفت و نظریه‌هایی علمی و ناب و بدون آلودگی به عناصر بیرونی علم درباره جهان عینی ارائه می‌نمود. براین اساس، جامعه و عناصر اجتماعی از عناصر بیرونی علم و منحرف‌کننده آن به‌شمار می‌آمدند. اگرچه کارل ریموند پوپر^۵ این مرز قاطع بین علم و عناصر اجتماعی را در فلسفه علم خود کم‌رنگ کرد، اما همچنان این مرز باقی بود.

آنچه مکتب ادینبرو پیش‌گام طرح آن در فضای فلسفه علم دانسته می‌شود، تلاش برای برداشتن این مرز و ژرف‌دانستن تأثیر عناصر اجتماعی در علم است. به‌طور ویژه این را می‌توان در باور دیوید اج^۶ ستاره‌شناس و مؤسس این مکتب یافت: علم شناختی است هم‌تراز دیگر شناخت‌ها و هیچ ویژگی خاصی، به‌ویژه برون‌آختگی،^۷ در آن وجود ندارد که موجب مصونیت آن از بررسی‌های جامعه‌شناختی و تاریخی شود. اج، بر همین پایه، «جامعه‌شناسی شناخت علمی»^۸ را مطرح کرد. علت نام‌گذاری خاص اج این بود که از همین ابتدا مسیر خود را از جامعه‌شناسی علم متداول زمان خود جدا نشان دهد.

مکتب ادینبرو کار خود را به‌صورت میان‌رشته‌ای و با تمرکز بر موردکاوی تاریخی علم پی گرفت. اما آنچه در نتیجه این مطالعات موردکاوانه مطرح شد، «برنامه قوی»^۹ بود که دیوید بلور در کتاب معرفت و تصور اجتماعی^{۱۰} بیان نمود.

بلور دغدغه اساسی جامعه‌شناسی شناخت را پاسخ به این

پرسش می‌داند که چگونه ممکن است از یک «جهان خارج» «جهان‌بینی»‌ها و نظریات گوناگون و متنوع زاده شود. وی، با استناد به این گوناگونی نظریات علمی که حتی در متقن‌ترین علوم مانند ریاضیات و فیزیک نیز یافت می‌شود، علم را از ارائه جهان‌بینی یکتا و فراگیر ناتوان می‌داند. او جهان خارج و امر واقع^{۱۱} را تنها عامل شکل‌دهنده علم نمی‌داند، زیرا این جهان را پذیرنده تفاسیر متعدد و وابسته به منظر ناظر آن می‌داند. مؤید این باور بلور را در دو آموزه برآمده از فلسفه علم می‌توان یافت: یکی آموزه «نظریه باری مشاهده»^{۱۲} است و دیگری «تعیین ناقص داده‌های تجربی»^{۱۳}. آموزه اول به اجمال روشنگر این واقعیت است که انسان همواره در هر مشاهده تجربی یا دریافت حسی ممکن است متأثر از پیش‌دانسته‌ها و نظریاتی که پیش از آن پذیرفته، با امر واقع محسوس روبه‌رو شود و در نتیجه برداشتی جهت‌یافته و متأثر از آن نظریات داشته باشد. اگرچه ممکن است پدیده^{۱۴} محسوس پیش روی او گویای نظری بر ضد یک یا چند نظریه از پیش پذیرفته وی باشد و مبطل آن‌ها به‌شمار آید، با این ویژگی جنبه ابطال‌گرایانه امر واقع محسوس در پس پرده نظریات از پیش پذیرفته پنهان می‌شود (Laudan and Leplin, 1991).

آموزه دوم به این حقیقت اشاره‌ای کوتاه دارد که در موارد متعدد داده‌های تجربی ممکن است بیش از یک نظریه را تأیید کنند، به‌نحوی که میان این نظریات، در جایگاه تفسیر و توجیه داده‌های تجربی موردنظر، هم‌ارزی تجربی^{۱۵} دیده شود (Brewer and Lambert, 1993).

بلور، بر پایه باور یادشده و در راستای تلاش‌های مکتب ادینبرو، بر آن بود که علم را معجونی برگرفته از امر واقع و عناصری انسانی، از جمله عناصر اجتماعی، بشمارد.

براساس آنچه بیان شد، بلور چهار اصل برای جامعه‌شناسی شناخت علمی مطرح کرد:

(۱) علی‌بودن:^{۱۶} جامعه‌شناس باید به دنبال تبیینی علی برای شکل‌گیری باور یا شناخت باشد. وی باید بدون تفاوت قائل شدن بین علل اجتماعی و علل موجود در امر واقع به یافتن علت بپردازد.

(۲) بی‌طرف‌بودن:^{۱۷} جامعه‌شناس باید بدون توجه به درستی یا نادرستی (یا هر ویژگی دیگر) یک شناخت بی‌طرفانه به واکاوی علت شناخت بپردازد.

11. Fact

12. The Theory Ladenness Of Observation

13. The Underdetermination Of Theories By Empirical Data

14. Event

15. Empirical Equivalence

16. Causal

17. Impartial

1. Positivism

2. Kuhn, Thomas (1962). *The Structure Of Scientific Revolutions*. Chicago: University Of Chicago Press

3. Frankfurt School

4. Edinburgh School

5. Karl Raimond Poper

6. David Edge

۷. عینیت (Objectivity)

8. Sociology Of Scientific Knowledge (SSK)

9. Strong Program

10. Bloor, David (1976). *Knowledge And Social Imagery*, 2nd Ed. Chicago: University Of Chicago Press.

فعالیت‌های پژوهشی ویب بایکر^۹ و همکارانش از جمله ترور پینچ، تامس هیوز،^{۱۰} میشل کالن،^{۱۱} جان لا،^{۱۲} برونو له‌تور^{۱۳} و استیو وولگار^{۱۴} یافت. یکی از فعالیت‌های مهم این گروه ترویج دیدگاهشان با انتشار کتاب برساختگی اجتماعی سامانه‌های فناورانه^{۱۵} شامل مجموعه‌مقالاتی از اعضای گروه بود.

دو مسئله مهم در رویارویی با این کتاب می‌توان یافت: یکی اینکه، مطابق بیان صریح پینچ و بایکر، تمرکز این اثر بر مطالعه موردکاوانه بر پایه داده‌های تجربی و تاریخی فناوری است و واکاوی فلسفی یا تحلیلی محض نیست (Bijker et al., 2012)، درحالی‌که این اثر پیامدهای فلسفی گرانباری به همراه دارد. گرانباری فلسفی، در کنار فقدان تدقیق و تحلیل کافی مطالب، زمینه اختلاف‌نظرها و انتقاداتی جدی را فراهم آورده است. مسئله دیگر پراکندگی نسبتاً شدیدی است که بین بعضی موضوعات وجود دارد و مقالات هم‌راستا نیستند و گاه فاصله زیادی بین آن‌ها دیده می‌شود؛ تا آنجا که حتی مقاله لا، در بخش دوم همین کتاب، در نقد مقاله اول پینچ و بایکر است. تنها شالوده و فصل مشترکی که میان این مقالات می‌توان یافت درنگ نویسندگان بر تأثیر یک‌سویه جامعه در فناوری است و طبعاً بازنگری در عنوان کتاب لازم می‌نماید. این دو مسئله باف را دچار ضعف نظری و پژوهشی کرده است.

با توجه به مسئله نخست و همچنین تمرکز بسیاری از پژوهشگران بر مقاله اول کتاب، که دسترنج همکاری بایکر و پینچ است، تمرکز نوشتار پیش رو نیز بر همین مقاله خواهد بود. این مقاله اصلی‌ترین منبع شناخت نظریه «برساختگی اجتماعی سامانه‌های فناورانه»^{۱۶} قرار گرفته و در آن با موردکاوی تاریخ معاصر «دوچرخه» تلاش شده تا نظریه باف و مفاهیم کاربردی آن تبیین شود؛ مفاهیمی که شدیداً متأثر از برنامه تجربی نسبیگرایی است.

در بخش آغازین مقاله، نویسندگان به بررسی رابطه علم و فناوری پرداخته‌اند. بررسی این رابطه از آنجا اهمیت می‌یابد که

(۳) متقارن بودن^۱ ارائه: جامعه‌شناس باید همه شناخت‌های مورد مطالعه را به یک شیوه علت‌یابی کند، نه اینکه برای یک باور تبیینی صرفاً اجتماعی و برای باوری دیگر تبیینی صرفاً منطقی (و بدون تبیین اجتماعی) ارائه دهد.

(۴) بازتابی بودن^۲: الگوی تبیینی که جامعه‌شناس به کار می‌برد باید برای خود «جامعه‌شناسی» نیز اعمال‌شدنی و کارآمد باشد.

در ادامه جریان جامعه‌شناسی علم و با نقادی «برنامه قوی»، برنامه‌ای جدید با عنوان «برنامه تجربی نسبی‌گرایی» مطرح شد. این برنامه دسترنج گروهی از دانشمندان از جمله کالینز^۳ و پینچ بود^۴ که با رویکردی موردکاوانه بر علم معاصر متمرکز شد. پیروان آن به دنبال یافتن سهم عناصر اجتماعی در شکل‌گیری علم به‌ویژه با توجه به مجادلات علمی^۵ بودند. کالینز، شخصیت اصلی این برنامه، دو اصل بازتابندگی و علت‌یابی برنامه قوی را مردود دانست، اما بر اصل تقارن تأکید ویژه داشت. تقارن در این دیدگاه بدین معناست که در پدیدآمدن علم همه عناصر مؤثر، خواه اجتماعی، خواه غیراجتماعی و شناختی، به یک اندازه سهم‌مند و سهم‌هیچ‌یک بیشتر از سهم دیگری نیست؛ به همان اندازه که امر واقع در ایجاد علم مؤثر است، عنصر اجتماعی نیز در آن تأثیر دارد.

کالینز، در مقام تبیین چستی برنامه تجربی نسبی‌گرایی، سه گام یا مأموریت عمده را برای اجرای این برنامه لازم دانست. در گام نخست، پژوهشگر باید «انعطاف‌پذیری تفسیری»^۶ نتایج تجربی را نشان دهد؛ یعنی باید بتواند نشان دهد که داده‌های تجربی بیش از یک برداشت یا تفسیر را می‌پذیرند. در گام دوم، باید سازوکار «پایان‌یافتن»^۷ یک مجادله علمی را (پایان‌یافتن مجادله و توافق بر سر یک مسئله) نشان دهد. در گام پایانی نیز باید بتواند ارتباطی مناسب بین این پایان‌یافتن و ساختار اجتماعی بر پایه بررسی مجادلات حلقه دانشمندان بیابد.

ذکر این نکته خالی از لطف نیست که برنامه مزبور حاکی از گرایش شدید طراحان و پیروان آن به «برساختگی اجتماعی علم»^۸ است (مرشدی، ۱۳۹۱).

۴. برساختگی اجتماعی فناوری

نکته اصلی ایده «برساختگی اجتماعی فناوری» را می‌توان در

1. Symmetrical
2. Reflexive
3. H. M. Collins
۴. این دو در شکل‌گیری «برساختگی اجتماعی فناوری» نیز تأثیر بسزایی داشتند.
5. Scientific Controversies
6. Interpretative Flexibility
7. Closure
8. The Social Construction Of Science

9. Wiebe E. Bijker

10. Thomas P. Hughes

11. Michel Callon

12. John Law

۱۳. این نکته جالب توجه است که له‌تور در ابتدا با این گروه همراه بود، اما بعداً از ایشان فاصله گرفت و نظریه کنشگر-شبکه را به‌عنوان هم‌اوردی برای نظریه این گروه ارائه کرد.

14. Steve Woolgar

15. Bijker et al (Eds.) (1987). *The Social Construction Of Technological Systems: New Directions In The Sociology And History Of Technology*. Cambridge, Ma: Mit Press.

۱۶. بایکر در ابتدای کتاب توضیح می‌دهد که چرا در عنوان کتاب «سامانه فناورانه» را جایگزین واژه «فناوری» کرده است و بر همین پایه Scot (باف) را به Scots (برساختگی اجتماعی سامانه فناورانه = باسلف) تغییر داده است. اما همچنان در ادبیات بحث برساختگی اجتماعی فناوری (Scot، باف) تعبیر رایج است. در این نوشتار نیز استفاده از باف به جای باسلف کفایت می‌کند.

از این مفهوم درباره نظریات حوزه علم برداشت شده، باف نیز فناوری را دارای انعطاف و گونه‌ای از عدم تعین تفسیری می‌داند. یکی از نقایص دیگر باف فقدان دقت فلسفی به‌ویژه در به‌کارگیری واژه‌هاست؛ مثلاً واژه «تفسیر» فناوری. واژه «کارکرد» جایگزین بهتری است که مفهوم و معنای مدنظر پینچ و بایکر را روشن‌تر وصف می‌کند؛ زیرا آنان هر مصنوع فناورانه را دارای ظرفیت و قابلیت به‌کارگیری برای تحقق بیش از یک هدف می‌دانند. البته تفاوت کارکردها ممکن است به تفاوت در طراحی و تراحم طرح‌ها منجر شود.

پینچ و بایکر کوشیده‌اند تا «تفسیر» را با بیان تاریخچه دوچرخه و مناقشات اجتماعی بر سر طراحی این مصنوع فناورانه معاصر تبیین کنند. دوچرخه از دید گروه اجتماعی «مردان جوان» یا گروه ورزشکاران کارکردی ورزشی داشت و همچنین ابزاری برای خودنمایی ایشان بود که موجب اهمیت یافتن سرعت دوچرخه و کاهش «ایمنی» آن شد. درحالی‌که گروه زنان و همچنین مردان مسن انتظار داشتند که این مصنوع فناورانه کارکرد حمل‌ونقل «ایمن» داشته باشد. همان‌طور که گفته شد، تفسیر به «کارکرد موردانتظار» فرد یا جامعه انسانی بسیار نزدیک است. دوچرخه و مناقشه گروه‌های اجتماعی بر سر ایمنی یا سرعت آن موضوعی است که پینچ و بایکر در مقاله خود، که منبع اصلی نظریه باف برشمرده می‌شود، بر آن اتکایی ویژه دارند. بدین ترتیب در طراحی دو کارکرد متفاوتی که دو گروه یادشده از دوچرخه انتظار دارند تراحم وجود دارد (ibid, p. 34).

اما مفهوم دیگری که به‌واسطه مفهوم انعطاف‌پذیری تفسیری مطرح شده، مفهوم مناقشه «گروه‌های اجتماعی مرتبط» بر سر تفسیر مصنوع فناورانه است. طرح اولیه مصنوعی را در نظر بگیرید که ممکن است کاربری اجتماعی و گسترده‌ای بیابد. برای تکمیل این طرح مفهومی اولیه و اجرای آن چندین حالت ممکن وجود دارد اما مسئله این است که هرکدام از این حالات ممکن فقط به کار یک یا چند گروه اجتماعی خاص می‌آید، درحالی‌که گروه‌های اجتماعی دیگر نیز انتظار دارند که آن مصنوع کارکردی متفاوت و متناسب با مسائل خاص آن‌ها داشته باشد؛ ضمن اینکه برخی از این حالات ممکن با هم در تراحم‌اند و از میان آن‌ها فقط یک حالت امکان وقوع و اجرا خواهد یافت. موضوع مذکور شرح علت مناقشه احتمالی گروه‌های اجتماعی بر سر یک مصنوع فناورانه است که پینچ و بایکر آن را در تاریخ شکل‌گیری دوچرخه نشان داده‌اند. همان‌طور که گفته شد، مسئله گروه زنان (و مردان مسن) درخصوص دوچرخه «نیاز به وسیله رفت‌وآمد ایمن» و مسئله گروه مردان جوان «نیاز به وسیله‌ای برای خودنمایی و سرعت» بود، درحالی‌که بین طراحی دوچرخه ایمن و طراحی دوچرخه سریع تراحم وجود دارد.^۴

پینچ و بایکر به‌دنبال ایجاد پلی بین برنامه تجربی نسبی‌گرایی و نظریه نوپای خود هستند. ایشان با تردید در فهم سنتی از علم به‌مثابه «کشف حقیقت»^۱ و فناوری به‌مثابه «به‌کارگیری حقیقت»^۲ به مواردی استناد می‌کنند که علم برای پیشرفت نیاز مبرمی به فناوری دارد. حتی اگر بتوان این روایت سنتی را از رابطه خطی علم و فناوری درباره فناوری‌های گذشته روا دانست، پینچ و بایکر آن را درباره فناوری‌های کنونی روا نمی‌دانند. افزون‌برآن، در مواردی مشاهده شده که یک نظریه علمی، با وجود اینکه ابطال یافته، همچنان کارکرد عملی موفقیت‌آمیزی دارد. نتیجه‌ای که پینچ و بایکر از این نکات می‌گیرند این است که علم و فناوری نوعی درهم‌آمیختگی دارند و رابطه آن‌ها «همزیانه»^۳ است؛ در برخی موارد، فناوری شرط لازم فعالیت علمی و در نتیجه ایجاد نظریه‌ای علمی است و در موارد دیگر، محصول فناورانه نتیجه فعالیت علمی خواهد بود که پیش‌نیاز ضروری رخداد آن محصول است (ibid, p. 15).

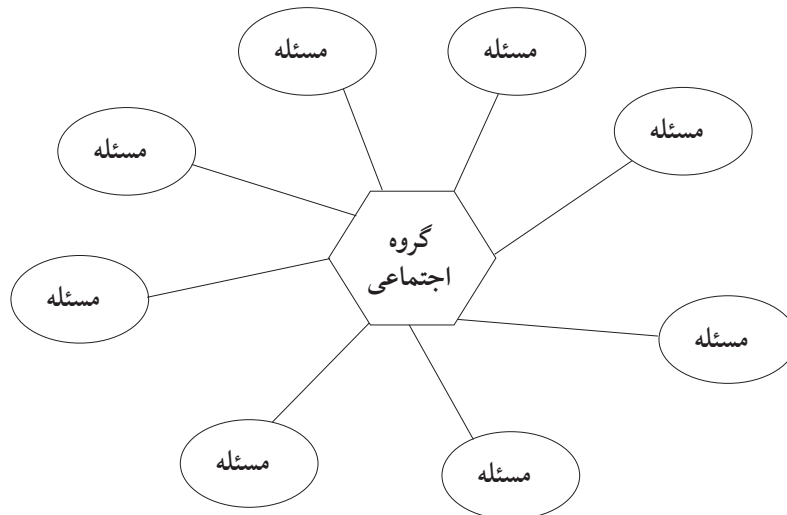
ایشان در ادامه به بررسی مطالعات مرسوم فناوری می‌پردازند. این زمینه مطالعاتی دارای سه جزء مطالعات نوآوری، تاریخ فناوری و جامعه‌شناسی فناوری است. نویسندگان بیان می‌دارند که دو جزء مطالعات نوآوری و تاریخ فناوری برای دستیابی به هدف پژوهشی ایشان کارآمد نیست و بنابراین باید بر جامعه‌شناسی فناوری متمرکز شوند. پینچ و بایکر ناکارآمدی مطالعات نوآوری برای باف را در این می‌دانند که بیشتر درباره اقتصاد نوآوری است نه خود نوآوری. ایراد تاریخ‌نگاری توصیفی فناوری را هم در این می‌دانند که به دنبال تعریفی خطی از تاریخ فناوری است که بر پایه آن فناوری فقط یک راه و الگوی ممکن برای پیشرفت دارد و این الگو نیز در طول تاریخ برقرار است. در راستای همین فرضیه تاریخ‌نگارانه، این دو به مجموعه بیست‌وپنج‌جلدی فناوری و فرهنگ اشاره می‌کنند که فقط در نه مقاله از آن به شکست‌های فناورانه اشاره شده است (ibid, p. 16).

ادامه بحث با مدعای بنیادین باف پیش می‌رود. صاحبان این مکتب بر این باورند که فناوری، برخلاف برابند تاریخ‌نگاری توصیفی، فقط یک راه ممکن برای پیشرفت ندارد بلکه ممکن است چند مسیر پیشرفت گوناگون داشته باشد (ibid, p. 22). از اینجا به بعد مقاله پینچ و بایکر به تبیین و اثبات این مدعا با بهره‌گیری از مفاهیم برنامه تجربی نسبی‌گرایی و بررسی موردکاوانه «دوچرخه»، به‌منزله یکی از فناوری‌های همراه با تاریخی متأثر از عوامل اجتماعی، می‌پردازد.

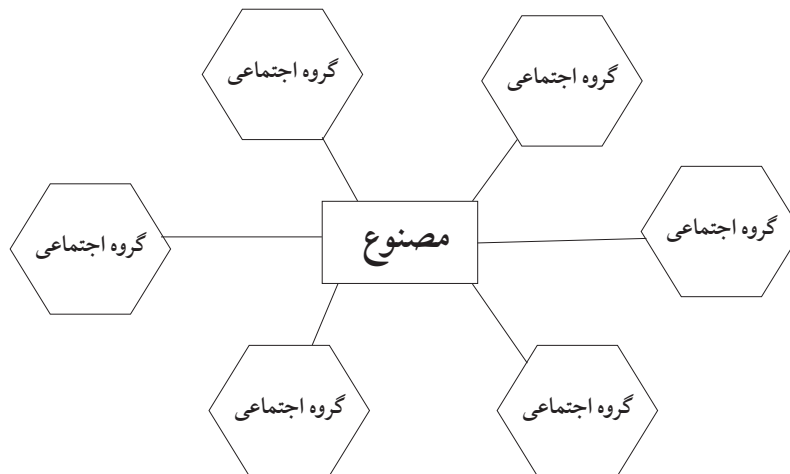
مفهوم «انعطاف‌پذیری تفسیری» شاید بنیادی‌ترین مفهومی باشد که روشن‌گر و مدافع مدعای باف است. متناسب با آنچه

1. Discovery Of Truth
2. Application Of Truth
3. Symbiotic

۴. گفتنی است که این تراحم از دید پینچ و بایکر بیان می‌شود. ممکن است در مدل خاصی از دوچرخه بین این دو گونه طراحی تراحمی نباشد.



شکل ۱: نسبت مسئله با گروه اجتماعی در نگرش باف (Bijker et al., 1987, p. 29)



شکل ۲: نسبت گروه اجتماعی با مصنوع فنی در نگرش باف (ibid)

مناقشه گروه‌های اجتماعی بر سر طراحی یک مصنوع، چرا یک طرح معین از آن مورد توافق قرار می‌گیرد و تثبیتی اجتماعی می‌یابد؟ نویسندگان در پاسخ به این پرسش، با بهره‌گیری از برنامه تجربی نسبی‌گرایی، پایان‌یافتن مناقشه درباره یک مصنوع و پایداری یک طرح برگزیده از میان طرح‌های ممکن مورد مناقشه را شرح می‌دهند. در تبیین این مفهوم نیز پینچ و بایکر به تاریخ دوچرخه دست می‌آورند. ایشان بر این نظرند که پس از یک مناقشه نوزده‌ساله (از سال ۱۸۷۹ تا ۱۸۹۸) آنچه گسترش و تثبیت یافت، «دوچرخه ایمن» بود؛ دوچرخه‌ای با چرخ کوتاه، زنجیر چرخ، بدنه الماسی شکل^۲ و لاستیک بادی^۳ (ibid, p. 30). نویسندگان در

با این اوصاف می‌توان گفت که معیار مرتبط‌بودن یک گروه اجتماعی با یک مصنوع فناورانه این است که آن مصنوع ظرفیت یا گنجایش پاسخ‌گویی به مسئله مشترک گروه اجتماعی را داشته باشد و کارکرد آن انتظار گروه اجتماعی را برآورده سازد. پینچ و بایکر داشتن دو شرط را برای گروه‌های اجتماعی مرتبط لازم می‌دانند: نخست باید همه اعضای یک گروه معین و مرتبط بر سر معنا و کارکرد مورد انتظار از مصنوع اتفاق نظر داشته باشند؛ دیگر اینکه همه اعضای گروه مسئله‌ای که موجب ارتباط و گره‌خوردن ایشان با مصنوع شده را واقعاً مشکل بیندارند (Pinch and Bijker, 2012, p. 23).

مفهوم دیگری که پینچ و بایکر به آن پرداخته‌اند مسئله «پایان یافتن» درباره یک مصنوع و پایداری^۱ یک طرح معین از آن است. با وجود

2. Diamond Frame

3. Air Tire

1. Stabilization

زیست‌محیطی‌گزینش‌های فناورانه پیشنهاد نمی‌کند. وینر که پیشینه مطالعات سیاسی نیز دارد، برساخت‌گرایان را همانند «کثرت‌گرایان سیاسی»^۵ می‌داند. کثرت‌گرایان سیاسی بر این باورند که قدرت سیاسی در دست یک گروه خاص حاکم یا نخبگان نیست، بلکه بیش از یک گروه ذی‌نفع در آن دخیل‌اند. به اذعان وینر، باف از این جهت به کثرت‌گرایی شبیه است که بر چندینگی و تنوع گروه‌های مؤثر در توسعه فناوری تأکید دارد. اما وینر همین‌جا به برساخت‌گرایان خرده می‌گیرد که توضیح نداده‌اند چرا برخی از گروه‌ها در این توسعه دخیل و برخی دیگر بی‌ربط به‌شمار می‌روند؛ گروه‌هایی همچون کارگران کارخانه‌ها که در برابر مالکان و مدیران بی‌تأثیر محسوب می‌شوند. ایراد دیگری که وینر به باف وارد می‌داند این است که تحلیل جامعه‌شناختی در این نظریه منحصر در ساخت و پذیرش خود فناوری است و به ابعاد اجتماعی «آثار»ی که پس از ساخت فناوری در جامعه پدید می‌آید نمی‌پردازد (Winner, 1993).

۵-۲. نقد تاریخ‌نگارانه کلایتون

نیک کلایتون از دیدگاه تاریخ‌نگاری دوچرخه به نقادی پینچ و بایکر می‌پردازد. او که نقد خود را به‌علت نپرداختن منتقدان قبلی باف به «خود دوچرخه» و تاریخ آن منحصر به فرد می‌داند، بر این باور است که پینچ و بایکر به یک روایت دم‌دستی و عامه‌پسند از تاریخ دوچرخه دست آورده‌اند؛ روایتی کم‌دقت که بدون توجه به اعتبار و استحکام آن و فقط به این علت دستاویز قرار گرفته که توجیه خوبی برای مفاهیم اساسی باف فراهم آورده است. روایت نام‌برده سه مفهوم اساسی باف را بدین‌گونه توجیه می‌کند:

الف) مفهوم «گروه‌های اجتماعی مرتبط» را این‌گونه توجیه می‌کند که بانوان گروهی اجتماعی بودند که اگرچه در ابتدا درباره طراحی دوچرخه دخالتی نداشتند، بعداً به علت پتانسیل‌شان به گروهی مرتبط با دوچرخه و مؤثر در طراحی آن تبدیل شدند.

ب) مفهوم «انعطاف‌پذیری تفسیری» را با این ادعا توجیه می‌کند که دانلوپ^۶ لاستیک بادی را در اصل به‌منظور افزایش سرعت دوچرخه اختراع کرده است و معنای منتسب به لاستیک بادی به‌علت انعطاف‌پذیری تفسیری آن پس از اختراعش بدان نسبت داده شده است.

ج) مفهوم «پایان‌یافتن» و پایستگی را با تکیه بر این برداشت توجیه شده که توافق عمومی بر سر طرح ایمن دوچرخه و تثبیت آن پس از دوره‌ای نوزده‌ساله (۱۸۷۹ تا ۱۸۹۸ م.) به‌دست آمد.

کلایتون، ضمن ناتوان دانستن الگوی باف در تبیین تحولات اخیر دوچرخه، با ارائه شواهدی هر سه باور تاریخی یادشده را رد

ادامه به لاستیک بادی اشاره می‌کنند. این لاستیک که به‌منظور حل مسئله «لرزش» دوچرخه (و نتیجتاً افزایش ایمنی آن) اختراع شده بود، با وجود مخالفت برخی گروه‌های اجتماعی در طرح نهایی دوچرخه، پایسته و تثبیت شد (ibid, p. 39).

نکته مهمی که در مقاله به آن اشاره شده این است که «پایان‌یافتن» مجادله درباره یک مصنوع به سود مسئله گروهی خاص به معنای حل و فصل مسائل دیگر گروه‌های مرتبط نیست، بلکه صرفاً نادیده‌گرفتن آن مسائل و مشکلات است.

آنچه پینچ و بایکر به صراحت به آن اذعان می‌دارند، اختلاف فاحش تفاسیر درباره مصنوع فناورانه و در نتیجه تأثیر چشمگیر جامعه در شکل‌گیری فناوری است. افزون‌بر آن، به‌علت تأثیر انگیزه‌های سیاسی و فرهنگی در گروه‌های اجتماعی و شکل‌گیری ارزش‌ها و هنجارهای هر گروه بر پایه این انگیزه‌ها، معنایی که هر گروه به یک مصنوع می‌دهد ممکن است متأثر از این هنجارها و ارزش‌ها باشد؛ بدین ترتیب عناصر فرهنگی یا سیاسی در شکل‌گیری فناوری مؤثر خواهند بود (ibid, p. 40).

۵. انتقادات به برساختگی اجتماعی فناوری

در این بخش، انتقاد لنگدون وینر^۲، استوارت راسل^۳، نیک کلایتون^۴، جان لا و برخی دیگر از انتقادات را طرح می‌کنیم. همچنین به پاسخ‌هایی می‌پردازیم که در مقام دفاع از باف به بعضی از این انتقادات داده شده است.

۵-۱. نقد وینر

وینر در مقاله «گشودن جعبه سیاه و خالی یافتن آن: برساخت‌گرایی و فلسفه فناوری» به نقد ادعای باف می‌پردازد. او که خودش نیز مانند برساخت‌گرایان دغدغه شناخت رابطه پیچیده جامعه و فناوری و «نقش فناوری در تجربه انسانی» را دارد، ابتدا برساخت‌گرایان را به‌علت پرداختن به این موضوع مهم می‌ستاید اما در ادامه به روش پرداخت ایشان به این موضوع و نحوه گشودن جعبه سیاه این رابطه خرده می‌گیرد. وی ایشان را متهم می‌کند که در فضایی به‌شدت متفاوت از رویکرد فلاسفه پیشین مانند هایدگر، مارکس، الول و مامفورد به این مسئله پرداخته‌اند و از میان ابعاد گوناگون مسئله، فقط به نقش برهم‌کنش‌های اجتماعی در ساخت فناوری پرداخته‌اند و غنای این رابطه را در حد واکاوی همین برهم‌کنش‌ها فروکاسته‌اند. از کاستی‌هایی که وینر آن را مرتبط با این فروگاهی نادرست باف می‌داند این است که، برخلاف همه فلاسفه نام‌برده، هیچ راه حلی برای مشکلات گوناگون سیاسی و

1. Disappearance

2. Langdon Winner

3. Stewart Russell

4. Nick Clayton

5. Political Pluralists

6. J. B. Dunlop

چندین طرح هم‌زمان، چرا این طرح شکست‌خورده و کم‌اهمیت در تاریخ دوچرخه باید نقطه آغاز به‌شمار رود؟ از طرفی خود پینچ و بایکر، در کتاب درباره دوچرخه‌ها، بیک‌لایت‌ها و لامپ‌های حبایی، این دوره نوزده‌ساله را با ارجاع به نشریه مهندس^۸ یک سال کاهش دادند! به این تفاوت، این دیدگاه متفاوت نشریه دوچرخه‌سواری^۹ نیز افزوده می‌شود که مدعی است طرح دوچرخه ایمن تا سال ۱۹۰۸ در حال دگرگونی و تحول بوده است. نتیجه‌ای که کلاپتون می‌خواهد از این تفاوت ارقام علیه باف بگیرد نسبی دانستن مفهوم «پایان‌یافتن» همانند مفهوم گروه‌های اجتماعی مرتبط و وابسته‌پنداشتن آن به زاویه دید تحلیل‌گر است (Clayton, 2002).

پینچ و بایکر، در مقام دفاع از خود، به نقد کلاپتون واکنش نشان دادند. آنان معتقدند که اگرچه آموزه سوزان مون معتبر است، ممکن است موجب بدفهمی موردکای تاریخی شود. کنشگران مرتبط با دوچرخه آشکارا نشان می‌دهند که جزو کدام گروه مرتبط قرار می‌گیرند و تفسیرپذیری برآمده از آموزه مون درباره این مسئله تاریخی آشکار کارآمد نیست، زیرا محل چندانی برای مناقشه و اختلاف‌نظر ندارد. پینچ و بایکر به ایراد کلاپتون درباره قصد دانلپ از طراحی لاستیک بادی و استفاده از تاریخنگاری نامعتبر وودفورد^{۱۰} در کتاب داستان دوچرخه^{۱۱} نیز اشاره کرده‌اند. این دو نویسنده نامعتبری وودفورد را انکار نمی‌کنند، اما می‌نویسند که به‌غیر از وودفورد منابع متعدد دیگری نیز هست که قصد دانلپ از طراحی لاستیک بادی را ضد لرزش بودن آن بیان کرده است. از این قبیل می‌توان به ثبت ایده^{۱۲} خود دانلپ در سال ۱۸۸۹ و ثبت ایده‌های متعدد دیگر اشاره کرد. جالب اینجاست که به‌غیر از ثبت ایده سال ۱۸۸۸ دانلپ که در آن مقصود افزایش سرعت دوچرخه را تصریح کرده، تا سال ۱۸۹۰ در هیچ‌یک از این ثبت ایده‌ها اشاره‌ای به ویژگی بهبود سرعت نشده است!

پینچ و بایکر یادآور شده‌اند که، برخلاف برداشت کلاپتون، هدف ایشان از طرح مثال دوچرخه تعمیم به سایر مصنوعات نبوده بلکه فقط برای توضیح نظریه خود آن را به‌کار برده‌اند. ایشان درخصوص ایرادی که کلاپتون به برداشت آن‌ها از فرایند و دوره زمانی تثبیت دوچرخه ایمن وارد کرده نیز اظهارنظر نموده‌اند. پینچ و بایکر اتهام کلاپتون مبنی بر نادیده گرفته‌شدن شکست دوچرخه لاوسون را رد کرده‌اند و یادآور شده‌اند که در نقد الگوی پیشرفت خطی به شکست این دوچرخه اشاره کرده‌اند. ضمناً در پاسخ به این ایراد که دوره زمانی تثبیت را در جایی هجده‌ساله

می‌کند. درباره باور نخست، معتقد است که پینچ و بایکر به استناد چند تصویر و بخشی از یک مجله چنین باوری را پذیرفته‌اند؛ آنان گروه‌های مرتبط با دوچرخه را منحصر به دو دسته «مردان جوان» و «بانوان و مردان مسن» دانسته‌اند و معلوم نیست چرا دسته‌ای همچون سه‌چرخه‌سواران را به‌شمار نیاورده‌اند. کلاپتون در این بخش به نوشته‌ای از سوزان مون^۱ استناد می‌کند و تعیین گروه‌های اجتماعی مرتبط را وابسته به زاویه دید تحلیل‌گر و در نتیجه نسبی می‌داند. در تأیید این نکته، کلاپتون به تلاش پاول روزن^۲ برای به‌کارگیری نظریه باف درباره «دوچرخه کوهستان» و ناکارآمد یافتن این برنهاد در این باره اشاره می‌کند. روزن نتیجه گرفته است که محدودکردن گروه‌های اجتماعی به دو دسته مردان جوان و بانوان (و مردان مسن) موجب ناکارآمدی باف در تحلیل دوچرخه کوهستان شده است.

درباره باور دوم نیز به اذعان دانلپ مراجعه می‌کند: پینچ و بایکر هدف از طراحی لاستیک بادی را صرفاً حل مشکل لرزش دوچرخه معرفی کرده‌اند اما گویا ادامه طرح ایده^۳ دانلپ را نادیده گرفته‌اند که مسئله افزایش سرعت دوچرخه نیز، هم‌زمان با حل مشکل لرزش، آگاهانه مدنظر وی بوده است. اصلاً دانلپ از همان ابتدا چرخ بادی را به‌قصد بهبود مقاومت گردشی^۴ و افزایش سرعت سه‌چرخه فرزندش اختراع کرده بود. پس چنین نبوده که کارکرد افزایش سرعت بعد از اختراع لاستیک بادی و بر اثر انعطاف‌پذیری تفسیری آن، از سوی گروهی اجتماعی، به آن تخصیص شده باشد. پینچ و بایکر همچنین در مقاله «درباره دوچرخه‌ها، بیک‌لایت‌ها و لامپ‌های حبایی»^۵ مدعی بودند که فقط طرح دوچرخه با لاستیک بادی بود که بر سایر طرح‌های رقیب پیروز شد و آن‌ها را از میدان به‌در کرد. اما کلاپتون استناد می‌کند که پیش از ظهور دوچرخه با لاستیک بادی این دوچرخه با لاستیک جامد^۶ بود که توانست نظر مشتریان را جلب و رقبا را حذف کند.

درباره باور سوم نیز، کلاپتون اشتباه ایشان را درباره فرایند نوزده‌ساله پایان‌یافتن طرح دوچرخه ایمن تشریح می‌کند. وی پایه این اشتباه را در این می‌داند که «دوچرخه لاوسون»^۷ نقطه آغاز این فرایند در سال ۱۸۷۹ مفروض شده است. دوچرخه لاوسون فقط یکی از طرح‌های زمان خودش بود که چون مزیتی خاص بر سایر طرح‌ها نداشت و طرفداران کمی داشت حذف شد. از میان

1. Suzanne Moon
2. Paul Rosen
3. Patent Claim
4. Rolling Resistance
5. "Of Bicycles, Bakelites And Bulbs"
6. Solid-Tired Bicycles
7. Lawson's Bicyclette

8. *Engineer*, 1897, p. 196.

9. *Cycling*, 4 March 1908, p. 196.

10. Woodford

11. *The Story of the Bicycle* (London, 1970)

12. Patent

و در جای دیگر نوزده‌ساله عنوان کرده‌اند بیان کرده‌اند که این اختلاف برای آن‌ها اهمیتی نداشته و اصل فرایند تثبیت و پایداری مد نظرشان بوده است. پینچ و بایکر در پاسخ به انتقادات کلایتون یادآور شده‌اند که مطلوب ایشان از طرح دیدگاه باف صرفاً ارائه بینشی مطلوب برای مطالعه موردکاوانه تاریخی بوده است و قصد طرح کردن دستورالعملی اجباری در این باره را نداشته‌اند (Pinch and Bijker, 2002).

کلایتون از پاسخ ایشان اقیان نمی‌شود. وی مجدداً به ثبت ایده دانلوپ در سال ۱۸۸۸ در ادامه دفاعیه پینچ و بایکر اشاره می‌کند و می‌گوید اصل صحبتش درباره قصد صریح دانلوپ برای افزایش سرعت دوچرخه به استناد این ثبت ایده دانلوپ بوده است و در این باره به سایر ثبت ایده‌ها توجهی ندارد. کلایتون همچنین این بخش از انتقادش را یادآور می‌شود که برخلاف تصور پینچ و بایکر، قبل از ظهور لاستیک بادی هم تثبیت صورت گرفته بود، آن‌هم با چرخ جامد! جالب توجه است که پینچ و بایکر، در دفاعیه‌شان، در این باره سکوت اختیار کرده‌اند. همچنین کلایتون یادآور می‌شود که منبع وودفورد را نامعتبر نمی‌داند بلکه صرفاً دارای اشتباه می‌داند؛ اشتباهاتی که پینچ و بایکر تکرار کرده و حتی بر آن افزوده‌اند. بدین ترتیب کلایتون در وثاقت باف تردید می‌کند، حتی در مقام بصیرت‌بخشی (ibid).

بروس اپرسون^۱ نیز به انتقادات کلایتون واکنش نشان داده است. وی در برابر این نقد تاریخ‌نگارانه به برخی اظهارات در تمجید باف و تأیید کارآمدی آن در توجیه تاریخ دوچرخه اشاره می‌کند. نیکولاس اودی^۲ و اندرو ریچی^۳ دو نمونه از این اظهارنظرها را ارائه کرده‌اند. ضمن اینکه اپرسون به گلن نورکلیف^۴ در جایگاه بهترین تاریخ‌نگار دوچرخه نیز استناد می‌کند و او را مؤید پینچ و بایکر می‌داند. نورکلیف دوچرخه را حاصل تأثیر عوامل گوناگونی همچون جغرافیا، طبقات اقتصادی، معدن‌داران طلا، سیاست‌مداران و جنسیت انگاشته است (Epperson, 2002).

۳-۵. نقد استوارت راسل

استوارت راسل در اینکه فناوری محصولی اجتماعی است با پینچ و بایکر اختلافی ندارد. همچنین درباره نفی تک‌خطی بودن سیر پیشرفت فناوری با ایشان هم‌رأی است. اما انتقاداتی را درباره این موارد مطرح کرده است: نسبی‌گرایی ایشان، مدل تکاملی‌ای که در تحلیل تحولات فناوری اعمال می‌کنند، دیدگاه آنان درباره گروه‌های اجتماعی، برداشت آنان از معنای تأثیر جامعه در مرحله پساتراحی و توسعه فناوری، تلاش ایشان برای انتقال ناپخته

بروس اپرسون^۱ نیز به انتقادات کلایتون واکنش نشان داده است. وی در برابر این نقد تاریخ‌نگارانه به برخی اظهارات در تمجید باف و تأیید کارآمدی آن در توجیه تاریخ دوچرخه اشاره می‌کند. نیکولاس اودی^۲ و اندرو ریچی^۳ دو نمونه از این اظهارنظرها را ارائه کرده‌اند. ضمن اینکه اپرسون به گلن نورکلیف^۴ در جایگاه بهترین تاریخ‌نگار دوچرخه نیز استناد می‌کند و او را مؤید پینچ و بایکر می‌داند. نورکلیف دوچرخه را حاصل تأثیر عوامل گوناگونی همچون جغرافیا، طبقات اقتصادی، معدن‌داران طلا، سیاست‌مداران و جنسیت انگاشته است (Epperson, 2002).

به پینچ و بایکر این خرده را می‌گیرد که چرا گروه‌های اجتماعی را منزوی از یکدیگر و بدون تأثیر در هم و تأثر از هم می‌انگارند. به‌طورکلی، به‌علت ویژگی‌هایی همچون شنیده‌شدن صدای برخی گروه‌های مرتبط ضعیف و پیچیدگی ارتباط برخی گروه‌ها (که ممکن است به‌علت این پیچیدگی تشخیص داده نشوند)، پرداخت پینچ و بایکر به مفهوم «گروه‌های اجتماعی مرتبط» ضعیف است.

نقد دیگر راسل به پینچ و بایکر این است که چرا درباره تأثیر گروه‌های اجتماعی در مرحله توسعه و پذیرش عمومی فناوری (پساتراحی) سخنی به‌میان نیاورده‌اند. فناوری در زمینه‌های گوناگونی همچون سیاست‌گذاری، فرایند دیوان‌سالارانه^۵ و سنت فرهنگی تأثیر می‌گذارد؛ چرا باف درباره این تأثیرات صحبتی نکرده است؟

1. Bruce Epperson

2. Nicholas Oddy

3. Andrew Ritchie

4. Glen Norcliffe

یک شاخصه به‌شمار می‌آورد. ضمناً ایشان راسل را متهم به پرداختی به‌شدت نظری به فعالیت تجربی و عملی خود می‌دانند. درباره نقد راسل به نسبی‌گرایی نیز پینچ و بایکر از خود دفاع کرده‌اند. راسل نسبی‌گرایی این دو نویسنده را «صوری» می‌داند که از نسبی‌گرایی محتوایی غفلت ورزیده است. پینچ و بایکر بر این باورند که راسل در این باره اشتباه برداشت کرده و کار ایشان نسبی‌گرایی صوری و محتوایی را دربر می‌گیرد. افزون‌بر آن، ادعای راسل درباره خنثی‌انگاشتن فناوری در برابر سیاست با توجه به نسبی‌گرایی باف را هم نمی‌پذیرند. ایشان تأکید می‌کنند که نسبی‌گرایی‌شان درباره تأثیر علایق اجتماعی در فناوری با نسبی‌گرایی سیاسی و تأثیر سیاست بر فناوری در تراحم نیست، بلکه هر دو این امکان را دارند که با هم در فناوری تأثیر بگذارند.

پینچ و بایکر این انتقادات راسل را ناشی از آگاهی کم او درباره ادبیات جامعه‌شناسی علم می‌دانند. ضمن آنکه نظریه خود را بر پایه مطلوب راسل، یعنی مطالعه ابعاد سیاسی فناوری، می‌دانند؛ از آن‌روی که امکان وجود جایگزین و بدیل‌هایی برای فناوری را توجیه کرده‌اند (Pinch and Bijker, 1986).

۴-۵. نقد جان لا

اگرچه جان لا از همکاران پینچ و بایکر به‌شمار می‌رود، در مقاله‌ای که در کتاب برساختگی اجتماعی سامانه‌های فناورانه تحت عنوان «فناوری و مهندسی ناهمگن: مورد کشورگشایی پرتغالی‌ها» آمده است، به دیدگاه پینچ و بایکر در مقاله اول کتاب صراحتاً انتقاد می‌کند. وی این نقد را با بهره‌گیری از «نگرش سامانه‌ای» هیوز مطرح می‌نماید. اصل محتوای نقد او این است که باف، به‌گونه‌ای فروکاست‌گرایانه، شاخصه اجتماعی را اصلی‌ترین شاخصه مؤثر در شکل‌گیری همه فناوری‌ها می‌داند. از دید لا، شاخصه اجتماعی فقط یکی از عناصر تأثیرگذار در فناوری در کنار سایر شاخصه‌ها مانند شاخصه فنی و طبیعی و فرهنگی است که بسته به موارد مختلف فناوری تأثیری بیشتر یا کمتر از دیگر شاخصه‌ها دارد (Law, 2012, p. 123).

این نقد لا به باف یکی از پایه‌های هم‌ورداندیشی وی در برابر باف است. وی در مقاله «فناوری و مهندسی ناهمگن: مورد کشورگشایی پرتغالی‌ها» سه دیدگاه درباره نسبت جامعه با فناوری مطرح می‌کند. لا در ابتدا به دیدگاه باف اشاره می‌کند. انتقادی که لا درباره باف مطرح می‌کند برگرفته از دیدگاه دوم با عنوان «نگرش سامانه‌ای» است. لا این دیدگاه دوم را به هیوز نسبت می‌دهد. دیدگاه هیوز چنین است که شاخصه‌های متعددی همچون شاخصه اقتصادی، سیاسی، علمی و اجتماعی این قابلیت را دارند که به‌گونه‌ای «شکل‌پذیر»^۱ در ایجاد فناوری مؤثر باشند. منظور از شکل‌پذیری این است که هرکدام

راسل در ادامه به تلاش نادرست پینچ و بایکر برای انتقال مفاهیم برساخت‌گرایی اجتماعی از حوزه علم به حوزه فناوری اشاره می‌کند. وی یادآور می‌شود که ذات علم و فناوری با هم متفاوت است. ویژگی‌هایی چون نحوه ارتباط و بحث، فرایند اثرگذاری جامعه در تعیین و گزینش محدوده اکتشاف علمی و همچنین تأثیرگذاری در نظریه‌های ایدئولوژی و ویژگی‌های اجتماعی خاص علم است که با فناوری متفاوت است. فناوری محصولی مادی است با نتایجی مادی و از این جهت با علم تفاوت دارد. راسل پیشنهاد می‌دهد که برای دستیابی به تحلیلی درخور درباره رابطه جامعه و فناوری باید نظریه‌پردازی جامعه‌شناختی در این باره صورت گیرد. ضمن اینکه روشی موردکاوانه‌تر لازم است تا بسته به جوامع مختلف بتوان تحلیل بهتری ارائه داد. افزون‌بر نقدهای مطرح‌شده، وی نظریه پینچ و بایکر را در واکاوی نقش قدرت سیاسی درباره فناوری ناکارآمد می‌داند و پیشنهاد می‌دهد برای این کار از نگرش مارکسیستی بهره‌گیری شود (Russell, 1986).

پینچ و بایکر در برابر این انتقادات راسل ساکت نمانده‌اند. آنان درباره علت انتقال مفاهیم از جامعه‌شناسی علم به جامعه‌شناسی فناوری تلویحاً پذیرفته‌اند که علم و فناوری کاملاً شبیه نیستند اما این چنین پاسخ داده‌اند که به علت قرابت ویژه این دو با یکدیگر دست به چنین کاری زده‌اند. ضمن اینکه در ادبیات جامعه‌شناسی علم (تا قبل از کوهن) این دو مفهوم در کنار هم مطالعه می‌شد. پینچ و بایکر معتقدند که راسل نگرشی کلان و معطوف به ساختارهای اجتماعی دارد در حالی که دیدگاه ایشان خردنگران‌تر و معطوف به موارد فناوری است.

آن‌ها این ایراد راسل را کم اهمیت می‌دانند که مدل تکاملی‌شان همه گزینه‌های ممکن رقیب یکدیگر را ذکر نکرده و مواردی را حذف کرده که در تاریخ فناوری فهرست نشده‌اند؛ زیرا این را خاصیت ذاتی نگرش تکاملی می‌بینند، ضمن آنکه مدعی‌اند تلاش‌شان بر این بوده که همه نمونه‌های تاریخ دوچرخه حتی نمونه‌های محذوف را در نظر بگیرند. پینچ و بایکر فهرست کردن همه گزینه‌های امکانی رقیب را تخصصی و سخت‌تلقی کرده و بیان کرده‌اند که فهرست کردن این گزینه‌ها بیش از آنکه گره‌گشا باشد مسئله را دشوارتر می‌کند.

پینچ و بایکر به نقد راسل درباره مفهوم «گروه‌های اجتماعی» نیز واکنش نشان داده‌اند. راسل بر این نظر بوده که پینچ و بایکر همه گروه‌های اجتماعی را در فهرست‌شان نیاورده‌اند و برخی را از قلم انداخته‌اند، در نتیجه در تعیین نسبت و جایگاه این گروه‌ها در یک بافت ساختاری و تاریخی ناموفق بوده‌اند. ایشان این نقد را جدی نمی‌انگارند، چون معتقدند ارائه چنین تحلیلی با توجه به شبکه بی‌انتهای ارتباطی گروه‌ها ناشدنی است. افزون‌بر آن معتقدند که «نگرش سامانه‌ای» یا شبکه‌ای دغدغه راسل را پاسخ می‌گوید. این نگرش - که در سطور آتی به آن خواهیم پرداخت - شاخصه‌های فنی، سیاسی و اقتصادی را به صورت یک شبکه یا سامانه در نظر می‌گیرد و جامعه را نیز در این شبکه

پرتغالی‌ها می‌پردازد. در حدود سده ۱۵ میلادی، پرتغالی‌ها گاه با هدف تجارت و گاه با هدف کشورگشایی به نقاط جغرافیایی متفاوت از جمله هند و آفریقا سفرهایی دریایی داشته‌اند. حوادث گوناگون و پدیده‌های متفاوت از قبیل مناطق جغرافیایی‌ای که تا پیش از این سفرها کمتر با آن روبرو بوده‌اند، موجب تحولاتی در کشتی‌ها و ناوگان دریایی پرتغالی‌ها شد. افزون‌بر عامل جغرافیایی، عواملی فنی همچون تغییر کشتی‌ها از پارویی به بادبانی یا تحول ناوبری (سنتی و نجومی) به مغناطیسی از دیگر عواملی است که لا برمی‌شمارد. یکی از وقایع تاریخی که لا به تحلیل آن می‌پردازد پیروزی پرتغالی‌ها در برابر مسلمانان در نزاع بر سر تجارت ادویه از هندوستان بود. لا افزون‌بر اینکه مسلمانان را شاخصه‌ای اجتماعی در تحلیل این پیروزی معرفی می‌کند، به شاخصه دیگری همچون برتری تفنگ‌های اروپایی بر تفنگ‌های آسیایی اشاره می‌کند (ibid, pp. 108-122).

مقصود لا از بیان این موارد تاریخی تبیین نگرش خود به طور ملموس است. او با بهره‌گیری از این موارد، در استعراهای فیزیکی، تشریح می‌کند که شاخصه‌ها به مثابه عناصری با استحکام^۳ و سختی‌هایی مختلف می‌مانند که در رقابت با یکدیگر نیروهایی وارد می‌کنند و بر اثر چیرگی نیروی یک عنصر در این میدان نبرد «پایان یافتن» رخ می‌دهد. این تفاوت دیدگاه درباره سازوکار پایان یافتن یکی دیگر از نقاط اختلاف مهندسی ناهمگن و باف است (ibid).

تفاوت دو دیدگاه سامانه‌ای و مهندسی ناهمگن را می‌توان به چنین شکل نمادینی نشان داد:^۴

نتیجه‌گیری

چنان‌که بیان شد، مقصود از این نوشتار تبیین مدعای باف و انتقادات وارده به آن است. تلاش ما بر این بوده که به برخی از مهم‌ترین انتقادات وارده به باف^۵ از دیدگاه‌های گوناگون بنگریم؛ مانند نقد وینر از دیدگاه فلسفه فناوری و نقد کلاپتون از دیدگاه تاریخ‌نگارانه. برای فهم بهتر موضوع بحث، تبیین دو نکته کارآمد است: نکته نخست توجه به وجود دو بخش مجزای «هسته سخت» و «پوسته نرم» در طراحی فناوری است. پینچ و بایکر مدعی آن بوده‌اند که فناوری انعطاف‌پذیری تفسیری دارد که ممکن است جامعه تعیین‌کننده آن باشد. از طرفی نقش تعیین‌کننده اقتضانات

از این شاخصه‌ها در موارد متفاوت، بسته به میزان تأثیرگذاری‌شان، در تعیین فناوری مؤثر خواهند بود. براین پایه لزومی ندارد، مطابق مدعای باف، شاخصه‌ای چون شاخصه اجتماعی همواره اصلی‌ترین و تأثیرگذارترین شاخصه باشد (ibid).

آنچه بیان شد، ایده اصلی نگرش «مهندسی ناهمگن» است. از دید لا، هرکدام از شاخصه‌های اجتماعی، سیاسی، فنی، علمی و... به‌سان مهندسانی هستند که در تعیین بخشیدن به یک فناوری، به‌طرزی ناهمگن و با ضرایب تأثیر متفاوت (در موارد متفاوت فناوری)، سهیم‌اند. ممکن است در یک فناوری شاخصه علمی بیشترین سهم و ضریب تأثیر را داشته باشد، درحالی‌که در فناوری دیگری شاخصه اجتماعی دارای ضریب تأثیر بالاتری باشد. البته لا این دو نگرش را در سه مطلب هم‌رأی می‌داند: نخست اینکه تنها طبیعت نیست که متعین فناوری است؛ دوم اینکه رابطه علم و فناوری یک‌سویه نیست و سوم اینکه شاخصه‌های غیرفناورانه، به‌ویژه شاخصه‌های اجتماعی، در فناوری مؤثرند (ibid, p. 106).

دیدگاه لا به دیدگاه هیوز نزدیک‌تر است تا به باف؛ اما در یک مسئله با نگرش سامانه‌ای نیز مخالفت می‌کند. نگرش سامانه‌ای هیوز نوعی نقش محوری برای سازنده سامانه قائل است و تأثیرگذاری دیگر شاخصه‌ها و عوامل را فقط از طریق حجمه به این عامل و به واسطه آن مؤثر می‌داند. از دید لا، باور به چنین نقش مهمی برای سازنده سامانه که عمدتاً «انسان» تلقی می‌شود نادرست است. این اختلاف نظر منشأ طرح دیدگاه سوم است؛ دیدگاهی که در آن لا به آثار کالن اشاره می‌کند. مطابق این دیدگاه، عوامل متعدد دیگر نیز باید مهندسانی ناهمگن انگاشته شوند که پایه‌پای سازنده سامانه در مهندسی فناوری سهیم‌اند؛ البته این سهم بین این مجموعه مهندسان ناهمگن توزیع شده است. سازنده سامانه نیز صرفاً باید یک عضو هم‌ارز با دیگر اعضای این مجموعه تلقی شود. بدین ترتیب، دراین میان امتیازی بین انسان و غیرانسان باقی نمی‌ماند. آن‌چنان‌که مشهود است، لا با طرح این دیدگاه خود را باورمند به نظریه «کنشگر- شبکه» معرفی می‌کند. شاهد این مدعا نیز استفاده آشکار وی از واژه «شبکه»^۱ در تبیین این دیدگاه است^۲ (ibid, pp. 123-125).

لا در این مقاله به بررسی وقایعی تاریخی در جریان کشورگشایی

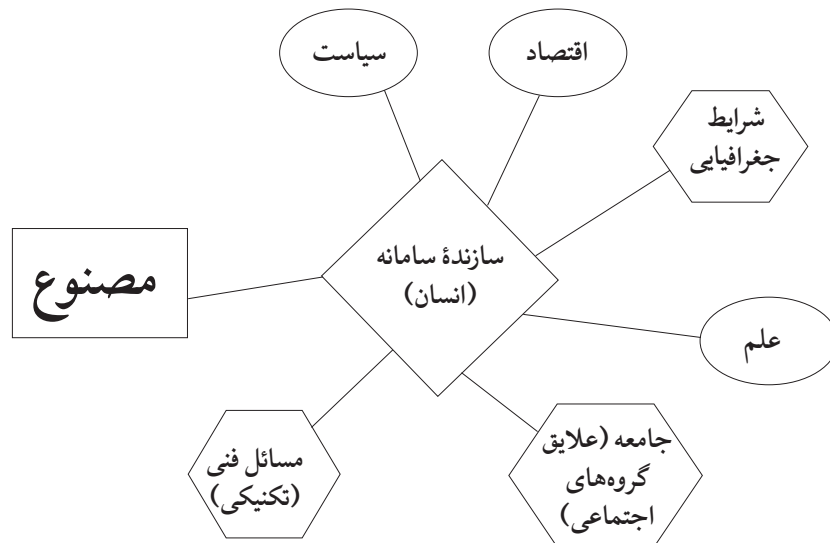
1. Network

۲. «کنشگر- شبکه» نظریه‌ای است که به دنبال توجه‌دادن به نقش کنشگران غیرانسانی (مانند مصنوعات فنی) در کنش‌های مشترک انسان‌ها در کنار غیرانسان‌ها و در پی آن توجه بیشتر به نقش و عاملیت کنشگران غیرانسانی در این نوع کنش‌هاست. بدین ترتیب، نظریه پردازان این نظریه بر این باورند که با طرح آن، دوگانه نامتقارن و ریشه‌دار انسان- غیر انسان درباره کنشگری و عاملیت را نفی کرده‌اند؛ دوگانه‌ای که زاییده مناقشه ریشه‌دار خودمختارانه‌گری برساخت‌گرایی اجتماعی است. «کنشگر- شبکه» اگرچه به‌طور خاص با نام برونو لیه‌تور، جامعه‌شناس و فیلسوف فرانسوی، گره خورده است، افرادی چون کالن و لا نیز در آن سهیم بوده‌اند. ضمناً توجه به این نکته نیز ضروری است که در زمان انتشار مقاله لا (۱۹۸۷ م.) «کنشگر- شبکه» تکامل و شهرت کنونی را به‌دست نیاورده بود. برای آشنایی بیشتر با نظریه «کنشگر- شبکه» رک: شریف‌زاده، رحمان (۱۳۹۵). «تکنولوژی، عاملیت و تصمیم». راهبرد فرهنگ، شماره ۳۴.

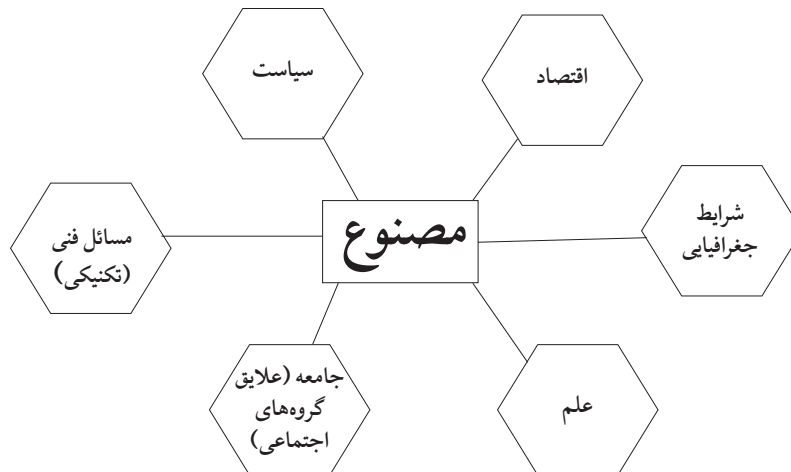
3. Durability

۴. بدیهی است که این دو شکل نمادین صرفاً برای نشان‌دادن بهتر تفاوت دو دیدگاه مذکور آورده شده، بنابراین ویژگی ناهمگن بودن شاخصه‌ها در این اشکال به نمایش درنیامده است.

۵. گواه اهمیت این انتقادات پاسخ شخص پینچ و بایکر به آن‌هاست، چنان‌که در متن آورده شده است؛ به جز نقد لا که البته همین نقد نیز در کتاب مشهور برساخت‌گرایان اجتماعی فناوری آورده شده است.



شکل ۳: چگونگی ارتباط شاخصه‌ها با مصنوع در نگرش سامانه‌ای



شکل ۴: چگونگی ارتباط شاخصه‌ها با مصنوع در نگرش مهندسی ناهمگن

اقتضانات از جمله اقتضانات برآمده از اراده انسانی یا اجتماعی را صرفاً مؤثر بر آن لایه دانست، نه تأثیرگذار در هسته سخت. نمونه آن در طرح متفاوت دوچرخه ایمن با دوچرخه‌های پیش از خود مشهود است یا در تفاوت دوچرخه مخصوص کودکان با دوچرخه بزرگسالان.

نکته دوم توجه به سازوکار تأثیر علائق اجتماعی بر مصنوع فنی است. همان‌گونه که پینچ و بایکر تبیین کرده‌اند، حتی شکل ظاهری دوچرخه را نیز گروه‌های اجتماعی تغییر داده و معین کرده‌اند. چنین ادعایی آن‌هنگام باورپذیرتر خواهد بود که سازوکار تأثیر این گروه‌های اجتماعی با علائق متفاوت و گاه متزاحم درک شود. نکته اینجاست که آنچه گروه‌های اجتماعی بدان شکل می‌دهند طرح مطلوب دوچرخه‌های بعدی است نه دوچرخه طراحی و ساخته‌شده. سازوکار آن بدین نحو است که طراح

فیزیکی و فنی را در فناوری نفی نمی‌کنند. پرسش مهم این است که این دو عنصر تعیین‌کننده چگونه ممکن است در یک شیء واحد، بدون تعارض و تناقض، تأثیر بگذارند. پاسخ این است که می‌توان برای طراحی هر فناوری یا هر مصنوع فناورانه یک هسته سخت در نظر گرفت که تعیین‌کننده آن اقتضاناتی مادی، فیزیکی یا فنی است که از اختیار انسان و جامعه خارج است. مثلاً وقتی به طرح‌های بدیل دوچرخه می‌نگریم، در همه آن‌ها اجزائی همچون چرخ و بدنه^۱ مشترکاً وجود داشته است. در صورتی که بتوان این اجزا را حاصل تعیین و ضرورتی فیزیکی یا فنی دانست، می‌توان چرخ و بدنه را جزو هسته سخت طراحی دوچرخه به‌شمار آورد. بخش دوم یک لایه یا پوسته نرم برای طراحی است که می‌توان سایر

1. Frame

مروزی بر زمینه‌های جامعه‌شناسی فناوری». فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، دوره ۱۲، شماره ۴، ص ۸۵-۱۲۴.

ایمان، محمدتقی و غفاری‌نسب، اسفندیار (۱۳۹۴). «رویکردی نوین به برساخت اجتماعی فناوری‌های نوین». روش‌شناسی علوم انسانی، دوره ۲۱، شماره ۸۵، ص ۱۴۵-۱۶۴.

توکل، محمد (۱۳۹۰). جامعه‌شناسی تکنولوژی. تهران: انتشارات جامعه‌شناسان.

Achterhuis, H. (Ed.) (2001). *American Philosophy of Technology: The empirical turn*. Indiana University Press.

Bijker, W. E., Pinch, T. J. and Clayton, N. (2002). *SCOT Answers, Other Questions: A reply to Nick Clayton*. *Technology and Culture*, 43(2), pp. 361-370.

Brewer, W. F. and Lambert, B. L. (1993). "The Theory-ladenness of Observation: Evidence from cognitive psychology". In *Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 254-259).

Clayton, N. (2002). "SCOT: Does it answer?" *Technology and culture*, 43(2), pp. 351-360.

Ellul, J. (1964). *The Technological Society*. Translated From the French by John Wilkinson. With an Introd. By Robert K. Merton. Newyork: Alfred A. Knopf, Inc. and RandomHouse, Inc.

Epperson, B. (2002). "Does SCOT Answer? A Comment." *Technology And Culture*, 43(2), pp. 371-373.

Hughes, T. P. (2012). "The Evolution of Large Technological Systems". *The Social Construction of Technological Systems: New directions in the sociology and history of technology*, p. 82.

Laudan, L. and Leplin, J. (1991). "Empirical Equivalence and Underdetermination". *The Journal of Philosophy*, 88(9), pp. 449-472.

Law, J. (2012). "Technology and Heterogeneous Engineering: The case of portuguese expansion". *The Social Construction of Technological Systems: New directions in the sociology and history of technology*, 1, 1-134.

Pinch, T. and Bijker, W. (1986). "Science, Relativism and the New Sociology of Technology: Reply to Russell". *Social Studies of Science*, 16(2), pp. 347-360.

Pinch, T. J. and Bijker, W. E. (2012). "The Social

دوچرخه مدلی معین از دوچرخه را طراحی می‌کند، می‌سازد و به جامعه مشتری‌ان عرضه می‌کند. در این سازوکار، «علاقه جامعه مشتری» به طرح ساخته‌شده نقشی اساسی در ادامه حیات آن طرح، شکست نخوردن و در پی آن حذف‌نشدن طرح ساخته‌شده از میدان رقابت با دیگر طرح‌ها دارد. پینچ و بایکر، در طی مناقشه با کلایتون، به رخداد چنین سرنوشتی برای دوچرخه لاسون اشاره کرده‌اند، بدین علت که «علاقه جامعه مشتری را جلب نکرد و از میدان رقابت با دیگر طرح‌های دوچرخه حذف شد. بدین ترتیب، گروه‌های اجتماعی با ابزار «علاقه جامعه مشتری» در شکل مصنوعی تأثیر می‌گذارند؛ آن هم نه بر مصنوع طراحی و ساخته‌شده، بلکه بر طرح‌های آتی مصنوع و مدل‌های جدیدتر. اساساً همین سازوکار است که تصویری تکاملی از فناوری در نگاه باف ایجاد کرده است؛ تصویری که راسل به صراحت بدان اشاره می‌نماید.

بدون شک دستیابی به درکی صحیح از «رابطه جامعه و فناوری» امری گریزناپذیر می‌نماید و یکی از نگرش‌های مطرح در این باره نگرش باف است. چنان‌که اشاره شد، انتقاداتی جدی به این نگرش وارد شده که موجب تزلزل این نگرش و ایجاد مشکل برای سیاست‌پژوهان و سیاست‌گذارانی است که بخواهند در مقام پژوهش یا سیاست‌گذاری فناوری این نگرش را نقطه اتکای خود در توصیف رابطه جامعه و فناوری قرار دهند. آنچه در فضای بومی ما و در حوزه مطالعات اجتماعی فناوری محسوس است، کم‌توجهی به این مسئله و نبود دقت کافی به انتقادات وارده به باف است. این کم‌توجهی، که شاید ناشی از بی‌اعتنایی به ادبیات جهانی رایج در حوزه مطالعات اجتماعی فناوری درباره رابطه جامعه و فناوری باشد، ما را بر آن داشت که با پژوهش در این حوزه گامی در راستای تبیین بیشتر رابطه جامعه و فناوری برداریم و موجب غنا و استحکام بیشتر این بحث در فضای پژوهشی بومی شویم تا بدین ترتیب تصویری هرچه دقیق‌تر در این باره در اختیار پژوهشگران دیگر حوزه‌های مرتبط، از جمله سیاست‌گذاری علم و فناوری، قرار دهیم.

منابع

مرشدی، ابوالفضل (۱۳۹۱). «دریچه‌ای به روی جامعه‌شناسی فناوری - مروزی بر مطالعات اجتماعی علم و فناوری». سیاست‌نامه علم و فناوری، سال دوم، شماره ۱، ص ۸۱-۹۴.

شریف‌زاده، رحمان (۱۳۹۵). «تکنولوژی، عاملیت و تصمیم». راهبرد فرهنگ، دوره ۲، شماره ۳۴، ص ۱۱۵-۱۳۶.

دوسک، وال (۱۳۹۳). درآمدی بر فلسفه تکنولوژی. ترجمه مصطفی تقوی. تهران: انتشارات پژوهشکده اندیشه دفاعی.

مهدی‌زاده، محمدرضا و توکل، محمد (۱۳۸۶). «مطالعات علم و فناوری:

Construction of Facts and Artifacts: Or how the sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other". *The Social Constructions of Technological Systems: New directions in the Sociology and History of Technology*, 17, 1-6.

Russell, S. (1986). "The Social Construction of Artefacts: A response to Pinch and Bijker". *Social Studies of Science*, 16(2), pp. 331-346.

Winner, L. (1993). "Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social constructivism and the philosophy of technology". *Science, Technology, & Human Values*, 18(3), pp. 362-378.

A Review of the Social Construction of Technology Approach: Do Society Constructs Technology?

Mohamad Amin Shafikhani ¹

Mostafa Taqavi ²

Abstract

However “The Social Construction of Technology (SCOT)” is the title of an approach in the domain of Science and Technology Studies (STS), it has an important effect on the philosophy of technology. This approach that insists on the role of society in the construction of technologies, is based on the sociology of science and the social construction of it. T. J. Pinch and W. E. Bijker, two creators and defenders of SCOT’s approach, was tried to transform three conceptions, “relevant social groups”, “interpretative flexibility” and “closure” that was used in sociology of science, to sociology of technology. In this paper, we explain SCOT’s approach, critics on it and some of it’s defenders replies to these critics.

Keywords: The Social Construction of Technology, Technology, Technical Artefacts, Systems Approach, Heterogeneous Engineering Approach.

1. Sharif University of Technology Center for Philosophy of Science

2. Assistant Professor of Centre for Philosophy of Science of Sharif University of Technology

زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیکی پیدایش شبکه هوشمند برق‌رسانی

مهیار کریم‌خانی^۱

امیر البدوی^۲

میثم کریم‌خانی^۳

چکیده

در این مقاله، هدف آن است که ماهیت تکنولوژیکی شبکه هوشمند برق‌رسانی و اکاوی و علل کاربست آن تبیین شود. بدین منظور، ابتدا شبکه سنتی و هوشمند برق‌رسانی و تفاوت‌های آن دو به اختصار شرح داده می‌شود. سپس، برای درک تحولات تاریخی تکنولوژی و به دست آوردن مبنایی برای تحلیل تحول شبکه برق از سنتی به هوشمند، برخی از مهم‌ترین نظریات مطرح‌شده درباره تغییر و تحول تکنولوژیکی به اختصار مرور می‌شوند. هدف از بررسی این نظریات به دست آوردن چارچوبی برای تبیین ماهیت تکنولوژیکی شبکه هوشمند برق‌رسانی است تا بتوان ضرورت گذار از شبکه سنتی به شبکه هوشمند برق‌رسانی را توضیح داد. با آگاهی از این ماهیت و بررسی نظریات مرتبط با تحولات تکنولوژیکی، در نهایت نتیجه‌گیری می‌شود که مفهوم بیرون‌زدگی وارونه در توضیح گذار تکنولوژیکی شبکه برق‌رسانی از سنتی به هوشمند توانایی بالایی دارد. در واقع، شبکه هوشمند برق‌رسانی پاسخی تکنولوژیکی به فقدان زیرساخت‌های فنی برای کاربرد گسترده و انبوه تکنولوژی‌های جدید مانند تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی است. همچنین، در ادامه ایجاد و توسعه شبکه هوشمند برق‌رسانی از دیدگاه اقتصاد سیاسی و زمینه‌سازی برای ایجاد فضاهای جدید به منظور انباشت سرمایه تشریح می‌شود.

واژگان کلیدی: شبکه هوشمند، سیستم‌های اجتماعی - فنی، تحول تکنولوژیکی، بیرون‌زدگی وارونه.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۷

مقدمه

در کشورهای پیشرفته، متناسب با نیازمندی‌های اجتماعی و اقتصادی و سیاسی آن کشورها، تکنولوژی‌های گوناگونی تولید می‌شود. در مقابل، کشورهای واردکننده تکنولوژی عموماً به ضرورت، ناگزیر از کاربرد تکنولوژی‌های نوین هستند بی‌آن‌که از الزامات یا پیش‌زمینه‌های موجد تکنولوژی نوین برخوردار بوده باشند. این وضعیت به اتخاذ رویکردی منفعلانه در

۱. کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه تربیت مدرس

۲. استاد دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول): Albadvi@modares.ac.ir

۳. دانشجوی دکتری علوم اجتماعی، دانشگاه علامه طباطبائی

کشور معلوم و آشکار شود که هدف از کاربست تکنولوژی شبکه هوشمند برق‌رسانی چیست و چرا این تکنولوژی معرفی شده و چرا برای کاربست آن تلاش‌های علمی و اجرایی گسترده‌ای در حال انجام است. به عبارت دیگر، پیش از اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه شبکه هوشمند در ایران، باید مشخص شود که آیا وضعیت فعلی اقتصادی - اجتماعی ایران از توسعه و کاربست این تکنولوژی پشتیبانی می‌کند و آیا این تکنولوژی گره‌ای از مشکلات کنونی صنعت برق ایران باز می‌کند یا خیر.

در ادامه، ابتدا شبکه برق‌رسانی سنتی و هوشمند به اختصار معرفی می‌شود و سپس رویکردهای مختلفی که سعی در توضیح و تبیین تحولات تکنولوژیکی دارند، مرور می‌شوند. پس از آن، نوآوری‌های شبکه هوشمند در مقایسه با شبکه سنتی برق‌رسانی بیان می‌شود. در پایان، علل پیدایش شبکه هوشمند با توجه به رویکردهای مختلف در توضیح تحولات تکنولوژیکی تبیین می‌گردد.

۱. شبکه برق‌رسانی سنتی و هوشمند

شبکه برق‌رسانی سیستمی اجتماعی - فنی^۱ است. این گونه سیستم‌ها، سیستم‌های گسترده‌ای هستند که در آن‌ها کارکرد درست محصولات تکنولوژی که مصنوعات تکنیکی^۲ نامیده می‌شوند نه تنها به تکنولوژی مورد نظر بلکه به عوامل اجتماعی نیز وابسته است. چنین سیستم‌هایی از عناصر گوناگونی نظیر مصنوعات تکنیکی و انسان و قواعد تشکیل می‌شوند که در کنار هم سیستمی یک‌پارچه را می‌سازند. در واقع، سیستم‌های اجتماعی - فنی مؤلفه‌های بی‌شماری دارند (نظیر سازمان‌ها و نهادها، شرایط و قواعد) که ملموس نیستند. برای درک چگونگی کارکرد این مؤلفه‌ها و اینکه چگونه باید آن‌ها را در سیستم قرار داد تا کارآمد باشند، هیچ دانش طبیعی فراگیری به کار نمی‌آید. سیستم‌های حمل و نقل، آب و فاضلاب، مالی، و مخابراتی نمونه‌های دیگری از سیستم‌های اجتماعی - فنی اند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۰).

شبکه برق‌رسانی یک سیستم پیچیده فنی و اجتماعی است که حامل‌های انرژی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند و به مصرف‌کنندگان انتقال می‌دهد. شبکه برق‌رسانی به بخش‌های تولید، انتقال، توزیع و مصرف‌کننده تقسیم می‌شود. شبکه برق‌رسانی سنتی عملکردی یک‌سویه دارد که در آن جریان برق از الگویی سلسله‌مراتبی تبعیت می‌کند. به این ترتیب که توان الکتریکی در نیروگاه‌ها تولید و از طریق شبکه انتقال به شبکه توزیع منتقل می‌شود و در شبکه توزیع، به وسیله پست‌های با

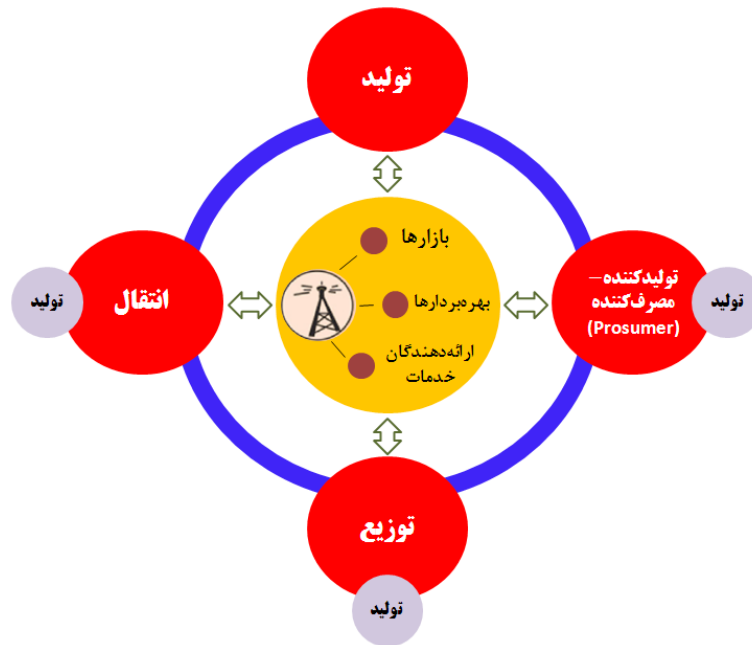
به‌کارگیری تکنولوژی می‌انجامد و مابه‌ازای اقتصادی - اجتماعی حاصل از کاربرد تکنولوژی‌های نوین برای کشورهای واردکننده مشخص نمی‌شود. گذشته از آن، یک تکنولوژی - همان‌طور که در ادامه خواهیم دید - پدیده‌ای منفک از سایر تکنولوژی‌ها نیست و به‌کارگیری یک تکنولوژی نوین زنجیره‌وار به استفاده از سایر تکنولوژی‌های نوین منجر می‌شود؛ این به معنی افزایش هزینه‌های کشور واردکننده تکنولوژی است، بی‌آنکه موابه و عاید تکنولوژی‌های قدیم به‌طور کامل مستهلک شود و ضرورت‌ها و الزامات کاربست تکنولوژی نوین احساس شده باشد. بنابراین، رویکرد منفعلانه به تکنولوژی‌های نوین و عدم درک فلسفه ایجاد و کاربست آن‌ها و نیز ناآگاهی از زنجیره تکنولوژیکی متعاقب، کشور واردکننده تکنولوژی را به جولانگاه بازاریاب‌های تکنولوژی مبدل خواهد کرد و چون در کشور واردکننده درک، ذهنیت و بینشی از تکنولوژی نوین و کاربست‌های آن وجود ندارد، بازاریاب عملاً نقش مشاور تکنولوژی را ایفا خواهد نمود و بروشورهای تبلیغاتی نیز به سازوکاری برای آشنایی با تکنولوژی نوین و سودآوری‌های آن مبدل می‌شوند.

در حال حاضر، در کشورهای تولیدکننده تکنولوژی، موضوع شبکه هوشمند برق‌رسانی مطرح شده است و تلاش‌های بسیاری برای توسعه آن - چه از لحاظ نظری و چه از لحاظ کاربست - در جریان است (بیانلو و زارع احمدآبادی، ۱۳۹۵؛ Siano, 2014; Colak et al., 2015a; Colak, et al., 2015b; Bigerna et al., 2016) و علل گوناگون و مزیت‌های فراوانی برای آن فهرست می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهیم کرد. اما سؤال بنیادین این است: آیا عللی که برای ایجاد شبکه هوشمند برق‌رسانی مطرح می‌شود، همان علل اصلی به‌وجودآورنده آن است؟ برای مثال، افزایش کارایی انرژی و صرفه‌جویی‌های اقتصادی به‌عنوان یکی از علل توسعه شبکه هوشمند برق‌رسانی مطرح می‌شود؛ اما آیا واقعاً علت اصلی پیدایش و توسعه شبکه هوشمند برق‌رسانی، این است. درحقیقت، سؤال اساسی این است که نوآوری اصلی شبکه هوشمند برق‌رسانی در چه حوزه(هایی) است و این تکنولوژی قرار است چه مسئله یا مشکلی را حل کند یا چه فضای جدیدی را فراهم آورد.

ایران دارای بزرگ‌ترین شبکه برق‌رسانی در خاورمیانه و غرب آسیا است و تقریباً ۱۰۰ درصد جمعیت یک‌جانشین ایران تحت پوشش شبکه برق‌رسانی قرار دارند. بدیهی است که شبکه برق زیرساخت گسترده و پرهزینه‌ای به‌شمار می‌رود و هرگونه تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری برای تغییر این زیرساخت مستلزم بررسی و کنکاش در ابعاد مختلف آن است. با توجه به موارد فوق و نظر به اینکه در حال حاضر موج گسترده‌ای در صنعت برق به قصد توسعه شبکه هوشمند برق‌رسانی در جریان است، مهم است که برای تصمیم‌گیران اصلی زیرساخت برق

1. Sociotechnical System

2. Technical Artefact



شکل ۱: مفهوم شبکه هوشمند برق‌رسانی (نشان‌دهنده ارتباطات فیزیکی و مخابراتی) (Ribeiro et al., 2012)

دوسویه انرژی را فعال می‌کنند. بنابراین، با توجه به ماهیت دوسویه شبکه هوشمند برق‌رسانی، مشارکت طرف مصرف‌کننده در اجرا و پیاده‌سازی آن حیاتی و اجتناب‌ناپذیر است. به طوری که بدون مشارکت فعال طرف مصرف‌کننده، شبکه هوشمند محقق نمی‌شود و ارتباط دوسویه شکل واقعی به خود نمی‌گیرد. برای همین، در شبکه هوشمند به جای واژه «مصرف‌کننده»^۲ از واژه «تولیدکننده - مصرف‌کننده»^۳ استفاده شده که ترکیب دو واژه تولیدکننده و مصرف‌کننده است و دلالت بر این دارد که مصرف‌کننده می‌تواند نقش تولیدکننده را نیز ایفا کند (Fang et al., 2012; Lo and Ansari, 2012; Bigerna et al., 2016; Kabalci, 2016; Nafi et al., 2016).

در شکل ۱، مفهوم جدید شبکه هوشمند برق‌رسانی و ارتباط عملکردی در میان زیرسیستم‌ها و تکنولوژی‌های مختلف نشان داده شده است. بخش‌های تولید، انتقال، توزیع و تولیدکننده-مصرف‌کننده (Prosumer) مستقیم و به صورت الکتریکی به یکدیگر متصل‌اند و از طریق سیستم‌های اطلاعاتی - ارتباطی با بازارها و بهره‌بردارها و عرضه‌کنندگان خدمات ارتباط دارند (Ribeiro et al., 2012).

در شکل ۲، طرحی دقیق از شبکه هوشمند ارائه شده که شامل منابع تولید پراکنده (نظیر پنل‌های خورشیدی و توربین‌های بادی یا نیروگاه‌های تولید هم‌زمان برق و حرارت)، نیروگاه‌های برق با سوخت فسیلی و هسته‌ای، منابع انرژی تجدیدپذیر و بارها از قبیل خودروهای برقی، ساختمان‌های هوشمند، خانه‌های هوشمند و مرکز

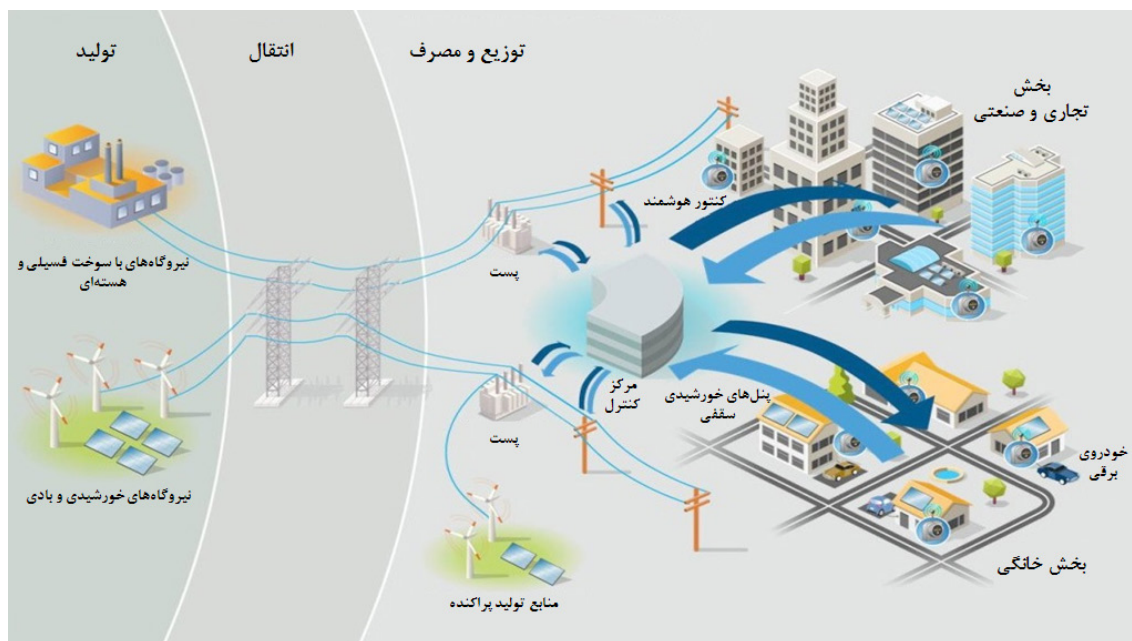
ولتاژ پایین، به مصرف‌کنندگان تحویل داده می‌شود (Saadat, 1999; Glover et al., 2012).

در مقابل، شبکه هوشمند برق‌رسانی ترکیب هم‌افزایی از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات و تکنولوژی تولید و انتقال و توزیع توان الکتریکی است. شبکه هوشمند برق‌رسانی هم در شکل و هم در محتوا با شبکه سنتی متفاوت است. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، در شبکه سنتی برق‌رسانی تنها یک ارتباط یک‌سویه انرژی از مراکز تولید به مراکز مصرف وجود دارد و اطلاعات موردنیاز راهبری این سیستم بزرگ و گسترده از سوی مرکز فرماندهی و کنترل (که گاه مراکز دیسپاچینگ نامیده می‌شود) گردآوری و به کارگرفته می‌شود. اما ماهیت ارتباط در شبکه هوشمند، به مدد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، ماهیتی دوسویه است، به گونه‌ای که مراکز مصرف خود می‌توانند به مراکز تولیدکننده انرژی میدل شوند و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز به طور مستمر اطلاعات لازم را از سمت مصرف‌کننده و تولیدکننده گردآوری و منتشر می‌کند. در واقع، زیرساخت هوشمند، جریانی دوسویه از انرژی و داده فراهم می‌کند. از این رو، شبکه هوشمند برق‌رسانی به مشتریان این امکان را می‌دهد در صورتی که ظرفیت تولید انرژی الکتریکی را (با استفاده از منابع تولید انرژی تجدیدپذیر نظیر پنل‌های خورشیدی یا توربین‌های بادی یا غیر تجدیدپذیر مانند تولید هم‌زمان برق و حرارت^۱) داشته باشند، مازاد مصرف یا همه انرژی الکتریکی را به شبکه برق عرضه نمایند. در این حالت، مشتریان در نقش تولیدکننده ظاهر می‌شوند و از این طریق جریان

2. Consumer

3. Prosumer (Producer + Consumer)

1. Combined Heat Plants (CHP)



شکل ۲: چشم‌انداز شبکه هوشمند برق‌رسانی با تمام اجزای آن (Shrivastava, 2016)

از نظریات مهم درباره تحول تکنولوژی به‌اختصار مرور می‌شود.

۲-۱. تکنولوژی و تحولات اجتماعی

کارل مارکس، در کتاب فقر فلسفه، در جمله معروفی می‌گوید «آسیای دستی جامعه‌ای با ارباب فنودال می‌سازد و آسیای بخاری جامعه‌ای با سرمایه‌دار صنعتی» (Marx, 1847). این جمله را مصداق بارز جبرگرایی^۱ تکنولوژیکی نامیده‌اند.^۲ جبرگرایی تکنولوژیکی به این معنی است که تحولات جامعه انسانی از تحولات تکنولوژی ناشی می‌شود و این تکنولوژی است که به جامعه شکل می‌دهد. از دیدگاه جبرگرایان تکنولوژیکی، تاریخ جوامع انسانی در واقع همان تاریخ تکنولوژی است. البته جبرگرایی تکنولوژیکی انواع گوناگونی دارد و هر یک از آنان درباره این که چگونه تکنولوژی تحول می‌یابد و چگونه پیشرفت‌های تکنولوژیکی با پیشرفت‌های اجتماعی مرتبط می‌باشند، ادعاهای متفاوتی دارند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۰).

مکنزی و وایکمن با استفاده از تحقیق وایت در زمینه جبرگرایی تکنولوژیکی مثالی ارائه می‌کنند. وایت بر این باور است که پیدایش فنودالیسم از اختراع رکاب اسب و کاربرد گسترده آن در اروپای غربی منتج بوده است؛ منظور وایت آن است که اختراع و ساخت انبوه رکاب (با مقیاس‌های آن زمان) ضرورتی اجتناب‌ناپذیر بوده، زیرا جنگجویان سوار بر اسب، به‌هنگام نبرد و نواختن ضربات سهمگین شمشیر یا نیزه، به علت فقدان تکیه‌گاه مطمئن بر روی

کنترلی است که سراسر زیرساخت ارتباطی و مخابراتی را مدیریت می‌کند. سیستم اطلاعاتی - ارتباطی شبکه هوشمند دربردارنده روش‌های بی‌سیم و باسیم (مانند ارتباط خطوط برق) است.

۲. رویکردهای مختلف به تکنولوژی

همان‌طور که در بخش پیش گفته شد، شبکه هوشمند برق‌رسانی سیستمی اجتماعی - فنی است. بنابراین، کشف چرایی پیدایش شبکه هوشمند برق‌رسانی مستلزم دراختیارداشتن تصویری روشن از تحولات تکنولوژیکی است. به این معنی که دریا بیم چرا تکنولوژی‌های مختلف ایجاد شده‌اند و چگونه تحول یافته‌اند و چه عواملی در ایجاد و تحول آن‌ها مؤثر بوده است. بررسی این موضوع راه را برای تبیین علل تحول شبکه سنتی برق‌رسانی به شبکه هوشمند هموار می‌کند.

مورخان و جامعه‌شناسان تکنولوژی درباره علل و ریشه‌ها و مسیرهای تحولات تکنولوژیکی اتفاق نظر ندارند. برخی از آنان تحولات اجتماعی را عامل تغییرات تکنولوژی می‌دانند و برخی دیگر به تابعیت آن از تغییرات تکنولوژیکی قائل‌اند. مشکل زمانی پیچیده‌تر می‌شود که این عدم اتفاق نظر با حضور محققان دیگر، ابعاد گسترده‌تری نیز می‌یابد و موضوع صرفاً به تقدم یا تأخر تکنولوژی نسبت به تحولات اجتماعی خلاصه نمی‌شود. از این‌رو، برخی محققان نوآوری‌های تکنولوژیکی را زاینده علم، ضرورت‌های نظامی‌گری، نیازمندی‌های اقتصادی، نبوغ و خلاقیت‌های فردی، الزامات حکمرانی و نیز خود تکنولوژی به‌شمار می‌آورند. بنابراین، اندیشیدن درباره تکنولوژی مستلزم واکاوی در علل و عوامل رشد و نضج آن است. در ادامه برخی

1. Determinism

۲. برای مطالعه درباره تفسیر درست و جامع از این جمله معروف مارکس بنگری به: مکنزی، ۱۳۸۶.

بخار، حاکی از آن است که این اختراعات بر مبنای دستاوردهای علمی پیش‌تر موجود نبوده‌اند (Cardwell, 1971; MacKenzie and Wajcman, 1999).

از نیمه دوم قرن نوزدهم، علم و تکنولوژی به‌طور فزاینده‌ای به هم مرتبط شده‌اند اما این ارتباط به هیچ‌وجه یک‌سویه و وابسته نبوده بلکه رابطه‌ای متقابل بوده و تکنولوژی به همان میزان در توسعه علم سهیم بوده است. برای مثال، می‌توان به وابستگی زیاد علم به رایانه اشاره کرد که بدون اتکا به آن برخی از تخصص‌های علمی مدرن به‌سختی امکان‌پذیر می‌شدند (MacKenzie and Wajcman, 1999). از این رو، یکی از وجوه تمایز علم معاصر هم‌پوشانی هرچه بیشتر آن با توسعه تکنولوژی است. مطالعات سال‌های اخیر در حوزه جامعه‌شناسی علم نیز مؤید این موضوع است. یکی از مهم‌ترین این مطالعات، تحقیقات لاتور و نظریه کنشگر - شبکه^۲ است. لاتور، با بهره‌گیری از داده‌های تجربی و مطالعه‌های موردی، تمایز بین علم و تکنولوژی را زیر سوال می‌برد و به جای آن از مفهوم کلی‌تر «تکنو علم»^۳ استفاده می‌کند (Latour and Woolgar, 1979; Latour, 1987).

از همه مهم‌تر، جایی که تکنولوژی به علم متکی می‌شود، به معنای آن نیست که یک تکنولوژیست صرفاً با بهره‌گیری از پیشرفت‌های علمی وسیله یا ابزاری را اختراع می‌کند. به گفته وینچنتی «مأموریت مهندس، طراحی و تولید مصنوعات سودمند است، درحالی‌که دانشمند در پی کسب دانش درباره طرز کار اجزای طبیعت است» (Vincenti, 1990, p. 131). از این رو تکنولوژی همان‌طور که واژه‌شناسی کلمه به ما یادآوری می‌کند، دانش به علاوه هنر است و دانشی که به وسیله مهندسان به کار گرفته می‌شود فراتر از کاربرد صرف علم است. در واقع مهندسان صورت‌های خودشان از دانش را توسعه می‌دهند^۴ (Vincenti, 1990; MacKenzie and Wajcman, 1999).

بنابراین، به زعم جامعه‌شناسان علم و تکنولوژی، تابعیت تکنولوژی از علم یا برعکس پذیرفتنی نیست و تاریخ پیدایش تکنولوژی‌های گوناگون و تکوین علوم مختلف نیز این موضوع را تأیید نمی‌کند و در واقع، نوعی تعاطی و اثرگذاری متقابل میان علم و تکنولوژی وجود دارد که نمی‌توان آن را به ارتباطی یک‌سویه تقلیل داد.

۲-۳. تکنولوژی و نبوغ فردی

نگرشی ژورنالیستی و داستان‌آبانه به تحولات تکنولوژیکی وجود دارد که اختراعات را زاینده هوش، نبوغ و خلاقیت‌های فردی

اسب، با خطر سقوط از اسب مواجه می‌شدند و بدین سبب به شدت آسیب‌پذیر بودند. اما رکاب موقعیت جنگجویان سوار بر اسب را مستحکم و ایمن می‌کرد، به نحوی که سوارکار را به اسب پیوند می‌داد و آن دو را به یک واحد جنگی توانا و چابک تبدیل می‌کرد و آسیب‌پذیری آن‌ها را کاهش می‌داد. با این حال، تولید انبوه رکاب مستلزم تغییراتی در نظام اقتصادی - اجتماعی آن زمان اروپا بود، زیرا تأمین و تدارک چنین ماشین جنگی‌ای از آن‌جا که نیازمند سوارکار ورزیده و آموزش‌دیده، زره و اسب‌های جنگی بود، جنگ‌افزای گران‌قیمت محسوب می‌شد. بنابراین فراهم‌کردن چنین ماشینی مستلزم سازمان‌دهی مجدد جامعه بود. جامعه‌ای که بتواند مخارج تولید و استفاده گسترده از چنین ماشین جنگی‌ای را تأمین کند. از این رو، به زعم وایت، فنودالیسم - جامعه‌ای که در آن چیرگی از آن اشرف جنگ‌سالار مالک زمین است - پاسخی به این نیاز (تولید و استفاده گسترده از سواره نظام پیوندخورده با اسب) بود (White, 1962; MacKenzie and Wajcman, 1999).

با این حال، نظریه جبرگرایی تکنولوژیکی بدون منازعه نبوده است. به تعبیر مکنزی و وایکمن (1999)، اگر نظریه وایت مبنی بر وجود رابطه علت و معلولی میان رکاب اسب و فنودالیسم صادق باشد، باید چنین رابطه‌ای در سایر بخش‌های اروپا نیز یافت شود. این درحالی است که کاربرد رکاب در انگلستان انگلو - ساکسون^۱ پیش از تفوق نورمان‌ها^۲ ملازم با فنودالیسم نیست. به زعم آنان، افول تجارت در اروپا و مبدل شدن زمین به تنها منبع مطمئن تولید ثروت و امکان‌پذیری مصادره آن برای بازتوزیع ثروت میان شوالیه‌های فئودال از جمله علل پیدایش فنودالیسم بوده است. بنابراین از نظر ایشان جبرگرایی تکنولوژیکی، به منزله نظریه‌ای برای توضیح تحولات اجتماعی، بسیار ساده‌انگارانه است. ضمن اینکه این نگرش توضیح نمی‌دهد که خود تکنولوژی (در اینجا رکاب اسب) چگونه بروز و ظهور می‌یابد و متحول می‌شود.

۲-۲. تکنولوژی و علم

این که نوآوری‌های تکنولوژیکی حاصل پیشرفت‌های علمی بوده‌اند، یا این که دستاوردهای تکنولوژیکی، توسعه علم و دانش را رقم زده‌اند، محل نزاع دانشمندان علوم اجتماعی است. در واقع پرسش اساسی در این نزاع این است که آیا علم بر تکنولوژی مقدم است یا برعکس، این تکنولوژیست که مقدم بر علم است. اغلب تصور می‌شود که تحقیقات علمی، راه را برای اختراعات هموار می‌کنند. اما این رابطه خطی و علت و معلولی میان علم و تکنولوژی خود شکل دیگری از جبرگرایی تکنولوژیکی است (ورماس و همکاران، ۱۳۹۰). مرور اختراعات قرون پیشین، همچون خیش، آسیاب، چرخ نقریسی، چرخ دوار و حتی موتور

3. Actor-Network Theory

4. Technoscience

۵. این صورت از دانش که مهندسان سهم بسزایی در توسعه آن دارند و از برخی جهات متفاوت از دانش علمی است، دانش تکنولوژیک نام‌گذاری شده است. برای مطالعه درباره دانش تکنولوژیک و ویژگی‌ها و اشکال آن بنگرید به: ورماس و همکاران، ۱۳۹۰.

1. Anglo-Saxon

2. Normans

رانده شود. هیوز با کمک این مفهوم، تحول تکنولوژیکی سیستم‌های برق‌رسانی را توضیح می‌دهد. به زعم او، در مرحله‌ای از توسعه سیستم برق‌رسانی، موضوع کنترل و کاهش تلفات انتقال انرژی برق به مانع بزرگی بر سر راه توسعه سیستم برق‌رسانی مبدل شده بود و مانند یک بیرون‌زدگی وارونه در جبهه نبرد از پیشروی بیشتر ممانعت می‌کرد. در نتیجه، تلاش‌های زیادی صرف حل این مشکل شد. از دید هیوز اختراعات و توسعه تکنولوژی باید در جهت اصلاح و رفع بیرون‌زدگی‌های وارونه فهمیده شوند (Hughes, 1976; 1983; MacKenzie and Wajcman, 1999).

۲-۵. تکنولوژی و اقتصاد

استدلال‌پردازی تکنولوژیکی و استدلال‌پردازی اقتصادی اغلب جدایی‌ناپذیرند. هدف یک سیستم، از لحاظ اقتصادی، کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد است. برای مثال، بنگاه‌های خصوصی یا دولتی که عهده‌دار سیستم‌های برق‌رسانی اند به‌طور اجتناب‌ناپذیری دغدغه سود و زیان بنگاه را دارند. دیدگاه هیوز درباره اختراع لامپ رشته‌ای ادیسون نشان می‌دهد که ادیسون کاملاً آگاهانه بر آن بود که برق تولیدی را به مصرف‌کنندگان برساند و به آن‌ها لوازم ضروری برای استفاده از برق را بفروشد. ادیسون می‌دانست که روشنایی برقی باید با قیمتی عرضه شود که با قیمت روشنایی گازی قابل رقابت باشد. این محاسبات اقتصادی مستقیماً در کار ادیسون برای طراحی لامپ رشته‌ای اثر گذاشت، اما یک بیرون‌زدگی وارونه وجود داشت. مصرف مس برای انتقال جریان الکتریکی قیمت تمام‌شده روشنایی برق را افزایش می‌داد. لذا اگر جریان کمتری از سیم‌ها عبور می‌کرد، مس کمتری نیز لازم بود. او پی برد که برای کم کردن جریان و تأمین روشنایی به لامپ رشته‌ای با مقاومت الکتریکی زیاد و ولتاژ نسبتاً بالا نیاز است. بنابراین ملاحظات اقتصادی، به همان اندازه ملاحظات تکنولوژیکی، به تکنولوژی جدید شکل داد (MacKenzie and Wajcman, 1999). بر این مبنا، آیا می‌توان نتیجه گرفت که سود و زیان اقتصادی محرک اصلی در تغییرات تکنولوژی است؟

۲-۶. شکل‌گیری اجتماعی تکنولوژی

حتی اگر محاسبات هزینه - فایده و بهینه‌سازی یا به عبارتی ملاحظات اقتصادی را تعیین‌کننده جهت تحولات تکنولوژیکی در نظر بگیریم، باز هم از آنجا که محاسبات و قوانین اقتصادی جهان‌شمول نیستند و به شکل ویژه‌ای از جامعه اختصاص دارند، انتساب علت اقتصادی به تحول تکنولوژی چندان درست به نظر نمی‌رسد. زیرا هزینه (به‌عبارتی ملاحظات اقتصادی) متأثر از نوع سازمان‌دهی جامعه است و خود نیز بر آن اثر می‌گذارد. مکنزی و وایکمن (1999) برای این موضوع مثالی مطرح می‌کنند. آن‌ها می‌نویسند: «در شوروی، به علت نبود بازار، برنامه‌ریزان کمیته مرکزی قیمت‌گذاری قیمت‌ها را تعیین می‌کردند. از این‌رو در اتحاد

معرفی می‌کند. جامعه‌شناسان تکنولوژی با این نگرش چندان موافق نیستند. از نظر اگبرن و توماس، مخترع در پی ارائه راه‌حلی برای مسائل مطرح در جامعه است و فضای راه‌حل وی به امکانات علمی و تکنولوژیکی از پیش موجود محدود می‌شود. آنان، با توجه به وجود قایق و موتور بخار، ظهور کشتی بخار را اجتناب‌ناپذیر می‌دانند و این موضوع را شاهدهی اساسی برای اجتناب‌ناپذیری اختراع بیان می‌کنند و اذعان می‌دارند که بسیاری از اختراعات بزرگ در حقیقت چیزی جز بهبود یا ترکیب اختراعات پیشین نبوده‌اند (Ogburn and Thomas, 1922). در همین راستا، هیوز نیز معتقد است که اختراع، وقوع ناگهانی یک الهام به ذهن مخترع نیست که بر اساس آن وسیله‌ای جدید به‌صورت حاضر و آماده ظاهر شود، بلکه اختراع حاصل اصلاحات جزء به جزء و ذره‌به‌ذره در تکنولوژی‌های موجود یا بسط حوزه کاربرد یک تکنولوژی موفق به سایر حوزه‌های جدید است (Hughes, 1971, 1983, 1989; MacKenzie and Wajcman, 1999). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که محققان تقلیل تحولات تکنولوژیکی به نبوغ و خلاقیت‌های فردی را تأیید نمی‌کنند.

۲-۴. تکنولوژی و سیستم‌های تکنولوژیکی

ایده سیستم‌های تکنولوژیکی^۱ از این اصل منتج می‌شود که عموماً تکنولوژی به‌صورت منفرد و جدای از یک کل یا سیستم ایجاد نمی‌شود. برای مثال، ماشین لباس‌شویی وقتی اختراع می‌شود که پیش از آن سیستم برق‌رسانی، آب لوله‌کشی و فاضلاب وجود داشته باشد یا کاربست تلویزیون مستلزم وجود تکنولوژی انتقال تصاویر با استفاده از امواج و گیرنده‌های رادیویی است. هیوز در کتاب خود، با عنوان شبکه‌های برق: برق‌رسانی در جامعه غربی ۱۹۳۰-۱۸۸۰، بر این نظر است که ادیسون لامپ حبابی را به عنوان یک وسیله مجزا طراحی نکرد بلکه اختراع او در چارچوب سیستم تولید و توزیع برق و متناسب با نیازهای آن سیستم صورت گرفت (Hughes, 1983; MacKenzie and Wajcman, 1999). به عبارت دیگر، هیچ اختراعی در خلأ و منفک از سایر تکنولوژی‌ها ایجاد نمی‌شود و به سایر تکنولوژی‌های موجود به شدت وابسته است.

هیوز برای توضیح تحولات تکنولوژیکی و ارتباط آن با تکنولوژی‌های موجود از یک استعاره نظامی با عنوان «بیرون‌زدگی‌های وارونه»^۲ استفاده می‌کند. در ادبیات نظامی، بیرون‌زدگی وارونه موقعیتی است که نیروهای رزمی در راستای یک جبهه نظامی به‌طور موفقیت‌آمیزی به جلو رانده شده‌اند، اما در نقطه‌ای ویژه دشمن هنوز مقاومت می‌کند. در چنین شرایطی، ژنرال‌ها نیروهای‌شان را بر روی چنین نقاطی که بیرون‌زدگی وارونه محسوب می‌شوند، متمرکز می‌کنند تا جبهه نبرد به‌طور متوازن و در یک راستا به جلو

1. Technological Systems

2. Reverse Salients

حکومت‌ها و دولت‌ها در تعریف و اجرای پروژه‌های تکنولوژیکی دخیل بوده‌اند. جنگ و آمادگی نظامی همراه با ملاحظات اقتصادی عوامل مؤثری در تاریخ تکنولوژی بوده‌اند. کشورهایی که از غافله تکنولوژی نظامی عقب می‌مانند، احتمالاً در جنگ از رقبای خود شکست می‌خورند. بنابراین منفعت نظامی در تکنولوژی جدید حیاتی است و ملاحظات نظامی اغلب الگوهای توسعه و طراحی جزئیات تکنولوژی‌های جدید را شکل داده است (MacKenzie and Wajcman, 1999). مکنزی و وایکمن (1999) با مرور و بررسی آثار محققان پیشین دو مثال در این زمینه مطرح می‌کنند. آن‌ها می‌نویسند: «خطوط هوایی جت غیرنظامی در طی دوران پس از جنگ جهانی دوم از طریق تولید و کار بر روی جت‌های نظامی ممکن شد (Constant, 1980). همچنین به‌طور مشابه، بیش‌تر توسعه الکترونیک در این قرن، به‌خصوص در ایالات متحده، غالباً از سوی مراکز نظامی حمایت شده و نیاز نظامی نقش کلیدی در توسعه رایانه داشته است (Dinneen and Frick, 1977)».

۷-۲. برساخت‌گرایی اجتماعی تکنولوژی

برخلاف مفهوم جبرگرایی تکنولوژیکی، برساخت‌گرایی اجتماعی^۱ تکنولوژی‌ها را برساخته‌های اجتماعی در نظر می‌گیرد. از نظر برساخت‌گرایان اجتماعی، انسان‌ها در قالب گروه‌های اجتماعی به تکنولوژی شکل می‌دهند و نقش تعیین‌کننده‌ای در تحولات آن دارند. بر اساس نظریه برساخت اجتماعی تکنولوژی (SCOT)^۲، تکنولوژی‌ها نتیجه بحث و مذاکره و تعامل میان گروه‌های اجتماعی مرتبط نظیر کاربران، دانشمندان، مهندسان، تولیدکنندگان و... هستند (Bijker and Pinch, 1987).

بایکر، در مطالعه‌ای، تاریخچه اختراع و تحولات دوچرخه را بررسی کرده و اهمیت گروه‌های اجتماعی را در روند تحول دوچرخه نشان داده است. وی از توصیف روند تحولات دوچرخه به‌منزله فرایند تکاملی خطی اجتناب می‌ورزد و بر این باور است که هر اختراع پیامد مجموعه‌ای از تصمیم‌ها و تلاش‌هایی است که به‌طور منطقی به کارآمدترین الگو منجر می‌شود و این گروه‌های اجتماعی‌اند که مناسب یا نامناسب بودن این مصنوع را تعیین می‌کنند. بنابراین، مصنوعی مانند دوچرخه نیز نتیجه تعامل و کنش میان گروه‌های اجتماعی است. به عبارت دیگر، این دانشمندان، مهندسان و یا سازندگان نیستند که یک بار و برای همیشه تعیین کنند که یک مصنوع چه مشخصه‌هایی باید داشته باشد بلکه این مشخصه‌ها از طریق کنشگران درگیر با مصنوع شکل می‌گیرند و تغییر می‌کنند (Bijker & Pinch, 1987; Bijker, 1995).

بررسی تحولات دوچرخه به‌خوبی نقش گروه‌های اجتماعی را در توسعه تکنولوژی نشان می‌دهد. اما همچنان نقدهایی به

جماهیر شوروی قیمت یک رابطه اجتماعی متفاوت بود. نظام پاداش به مدیران در اتحاد جماهیر شوروی بر اساس مقدار تولید در کوتاه‌مدت بود که اصول و چارچوب‌های برنامه‌های فصلی را مشخص می‌کرد. با توجه به این نظام پاداش دهی که بر کمیت تولید متمرکز بود، نوآوری‌های تکنولوژیکی کوچک پذیرفته می‌شد، چون خطر زیادی برای کمیت تولید نداشت. اما تغییرات و نوآوری‌های تکنولوژیکی بزرگ‌تر، به‌سبب احتمال خطر برای کمیت تولید، تهدید در نظر گرفته می‌شد و از آن‌ها استقبال نمی‌شد. بدین ترتیب توسعه محصولی جدید مستلزم پذیرش خطر زیاد با امید پاداش کم بود. بنابراین، انگیزه‌ای برای نوآوری وجود نداشت. اصلاحاتی که رهبران اتحاد جماهیر شوروی برای بهبود وضعیت اتخاذ کردند، به بدتر شدن اوضاع انجامید. اصلاحات اقتصادی در سال ۱۹۶۵ ارتباط بیشتری بین سودآوری بنگاه و پاداش مدیران برقرار کرد. اما از آنجا که نظام قیمت‌گذاری تغییر بنیادینی نکرد، بیشترین سودها از تمرکز بر افزایش تولید محصولات موجودی به‌دست می‌آمد که هزینه‌های تولیدشان کمتر از قیمت‌هایشان بود. در نتیجه نوآوری، به‌جای آنکه افزایش یابد، کاهش یافت و اغلب این وضعیت را یکی از علل فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی به‌شمار می‌آورند».

بنابراین، از دیدگاه مکنزی و وایکمن (1999)، اگرچه ممکن است عوامل اقتصادی علت تغییرات تکنولوژیکی فرض شود، اما اقتصاد خود تابعی از اجتماع است و نظام اقتصادی در واقع زیرمجموعه نظام اجتماعی به‌شمار می‌رود. از این رو، عوامل اقتصادی که علت تحولات تکنولوژیکی به‌نظر می‌آیند، در واقع همان علل اجتماعی‌اند.

همچنین، مکنزی (۱۳۸۶) در مقاله «مارکس و ماشین» نشان داده که تضادهای طبقاتی به‌منزله نیرویی اجتماعی در شکل‌دهی به تکنولوژی تأثیرگذارند. وی با مرور و بررسی نتایج تحقیقات پژوهشگران نشان می‌دهد که در سده نوزدهم، با توجه به تعارضات شدید میان کار و سرمایه و مقاومت کارگران ماهر در برابر خواست سرمایه‌داران، چگونه نیاز به مهارت‌زدایی از کار، برای کاستن از قدرت کارگران در فرایند تولید، اختراعات را به سمت مهارت‌زدایی از کار و ایجاد انضباط کاری سوق داد؛ اختراعاتی که عملاً کارگر را به جزئی از ماشین تبدیل کرده بود. در واقع، ماشین به تعیین‌کننده اصلی آهنگ کار مبدل شد و کارگر می‌بایست خود را با ضرب‌آهنگ ماشین تنظیم می‌کرد. در نتیجه قدرت کارگران در مقابل سرمایه به‌شدت کاهش یافت؛ به‌طوری‌که موقعیت کارگر از عنصری کلیدی در فرایند کار به زانده ماشین تغییر یافت. فیلم کمدی - انتقادی عصر جدید اثر چارلی چاپلین به‌خوبی وضعیتی را نشان می‌دهد که در آن کارگر به زانده ماشین تبدیل شده است.

علاوه بر آن، بازار تنها نهاد اجتماعی نیست که مناسبات اجتماعی تغییر تکنولوژیکی را شکل می‌دهد. از دوران باستان به این سو،

1. Social Constructivism

2. Social Construction of Technology

برق‌رسانی است. به بیان دیگر، نوآوری شبکه هوشمند برق‌رسانی باید در حوزه ماشین‌ابزار یا به عبارتی تحول در اداره شبکه برق‌رسانی دیده شود، به طوری که بتوان از طریق تحول در شیوه اداره شبکه برق جریان دوسویه انرژی و اطلاعات را برقرار کرد. آژانس بین‌المللی انرژی، در سال ۲۰۱۱، در گزارش خود با عنوان «نقشه راه تکنولوژی: شبکه‌های هوشمند»^۱ تکنولوژی‌های شبکه هوشمند برق‌رسانی را به هشت حوزه مرتبط می‌داند:

- ۱- تکنولوژی‌های پایش و کنترل پهن‌دامنه^۲
- ۲- ادغام تکنولوژی‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی^۳
- ۳- ادغام تکنولوژی‌های منابع تولید پراکنده و منابع انرژی تجدیدپذیر^۴
- ۴- تقویت و بهبود انتقال^۵
- ۵- مدیریت شبکه توزیع^۶
- ۶- زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته^۷
- ۷- زیرساخت‌های شارژ خودروی برقی^۸
- ۸- سیستم‌های سمت مشتری^۹ (IEA, 2011).

همان‌طور که مشخص است، از میان هشت حوزه مذکور، شش حوزه مربوط به بهبود فنون و ابزارهای اداره شبکه برق است. دو حوزه دیگر تکنولوژی، یعنی تکنولوژی‌های حوزه منابع تولید پراکنده و منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، و همچنین خودروهای برقی جداگانه در حال توسعه‌اند. شبکه هوشمند برق‌رسانی امکان اتصال آن‌ها به شبکه برق را ممکن می‌سازد و کاربست گسترده آن‌ها را فراهم می‌کند.

۴. علل پیدایش شبکه هوشمند برق‌رسانی

در ذیل، از سه دیدگاه تکنولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی، زمینه‌های پیدایش و کاربست شبکه هوشمند برق‌رسانی تبیین می‌شود.

۴-۱. دیدگاه تکنولوژیکی

در بخش‌های قبلی دیدیم که نظریات مختلفی درباره ظهور تکنولوژی و تحول تکنولوژیکی وجود دارد. حال این سؤال مطرح است که کدام‌یک از رویکردهای برشمرده توانایی

نظریهٔ بساخت اجتماعی تکنولوژی وارد است. همان‌طور که گفته شد، گروه‌های اجتماعی تعیین‌کنندهٔ خوب یا بد بودن مصنوع تکنیکی‌اند. اگر بخواهیم به این نظریه پایبند بمانیم، پس شیوه بهره‌برداری انسان از مصنوعات تکنیکی نیز برساختی اجتماعی است و با مشخصه‌های فیزیکی مصنوع تکنیکی تعیین نمی‌شود. در مثال دوچرخه، گروه‌های اجتماعی مختلف دربارهٔ کارایی گونه‌های متفاوت دوچرخه اتفاق نظر ندارند و گونه‌ای که در مقایسه با سایر گونه‌ها موفقیت بیشتری کسب می‌کند را نمی‌توان با برتری تکنیکی آن توضیح داد. این باور که یک گونه کارکرد بهتری از سایر گونه‌ها دارد خود برساختی اجتماعی است که باید با فرایندهای اجتماعی توضیح داده شود (ورماس و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۸. جمع‌بندی مطالب گفته شده دربارهٔ تحول تکنولوژی

شکل‌دهی به تکنولوژی را نباید تأثیری مستقیم و آگاهانه تلقی کرد، بلکه فرایندی است که در آن تقریباً هیچ نیروی شکل‌دهندهٔ چیره‌ای وجود ندارد. عوامل علمی، تکنولوژیکی، نظامی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی در شکل‌دهی به تکنولوژی مؤثرند. باین‌حال، تحول تکنولوژیکی به مسیر طی شده وابسته است، اما محدود به آن نیست. تکنولوژی موفق‌الزاماً بهترین تکنولوژی نیست، بلکه تکنولوژی ممکن است. بنابراین، باید تأکید کرد که در تحول تکنولوژیکی عوامل متعددی دخیل‌اند و مسیر مشخص و از پیش تعیین‌شده‌ای برای تحولات تکنولوژیکی وجود ندارد. از این‌رو پیدایش هر تکنولوژی باید با توجه به بستر و مسیر تحول و رشد آن تحلیل و بررسی شود. به بیانی دیگر، تحول تکنولوژی را «تضاد میان آنچه از نظر فنی امکان‌پذیر است و آنچه از نظر اجتماعی مطلوب است» رقم می‌زند (ورماس و همکاران، ۱۳۹۰).

۳. نوآوری‌های شبکه هوشمند برق‌رسانی

مارکس، در جلد اول کتاب سرمایه، ماشین را به سه بخش دستگاه تولید نیرو، دستگاه انتقال نیرو و افزار یا ماشین‌ابزار تقسیم می‌کند. به تعبیر مارکس، عمدهٔ تحولات تکنولوژیکی انقلاب صنعتی مربوط به تحول در حوزه ماشین‌ابزار بوده است؛ یعنی بخشی که به جابه‌جایی انسان و ماشین منجر می‌شود (مارکس، ۱۳۹۴). با این توصیف، شبکه برق‌رسانی را می‌توان به سه بخش تولید برق، انتقال و توزیع برق، و ادارهٔ شبکه تقسیم‌بندی کرد. با توجه به توضیحاتی که در بخش دوم مقاله دربارهٔ تفاوت شبکه برق‌رسانی سنتی و هوشمند بیان شد، مشخص است که شبکه هوشمند برق‌رسانی اساساً با فراهم‌کردن امکان تبدیل مصرف‌کننده به تولیدکننده، از راه ترکیب با زیرساخت اطلاعاتی و ارتباطی، جریان دوسویه انرژی و اطلاعات را رقم می‌زند. این موضوع تحول در سازوکارهای حوزه تولید و انتقال و توزیع برق نیست، بلکه دگرگون‌کردن سازوکار مدیریت و ادارهٔ شبکه

1. Technology Roadmap: Smart Grids

2. Wide-Area Monitoring and Control

3. Information and Communication Technology Integration

4. Renewable and Distributed Generation Integration

5. Transmission Enhancement

6. Distribution Grid Management

7. Advanced Metering Infrastructure

8. Electric Vehicle Charging Infrastructure

9. Customer-Side Systems

تولیدکننده مبدل شود؛ یعنی مصرف‌کنندگانی که برق مصرفی خود را از طریق تکنولوژی‌های تولید انرژی الکتریکی تجدیدپذیر تأمین می‌کنند، در مواقعی که مازاد مصرف داشته باشند و یا فروش برق برای‌شان پرمفعت‌تر از مصرف آن باشد، می‌توانند از طریق زیرساخت شبکه هوشمند در جایگاه تولیدکننده قرار گیرند و برق به شبکه عرضه کنند. بنابراین، زیرساخت شبکه هوشمند مناسب‌اقتصادی شبکه سنتی برق‌رسانی را نیز به کلی دگرگون می‌کند.

برخی از منتقدان نظام سرمایه‌داری بر این نظرند که یکی از قواعد اصلی این نظام انباشت سرمایه با هدف انباشت بیشتر سرمایه است. از نظر ایشان، فضاهای انباشت سرمایه در جهان به مرور زمان محدودتر شده است و سرمایه فضای کافی برای انباشت ندارد.^۱ بر مبنای این فرض می‌توان استدلال کرد که شبکه هوشمند زمینه توسعه و مصرف انبوه سایر تکنولوژی‌ها (نظیر تکنولوژی‌های تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی) را فراهم می‌آورد و به تعبیر جوزف شومپتر با «انهدام خلاقانه»^۲ (از رده خارج کردن طیف گسترده‌ای از فناوری‌های مصرفی در شبکه سنتی برق‌رسانی) فضاهای جدیدی برای انباشت سرمایه خلق می‌کند و در نهایت به رشد اقتصادی دامن می‌زند. بنابراین، پیدایش و ایجاد و توسعه کاربری شبکه هوشمند برق‌رسانی با رویکرد اقتصاد سیاسی و فضاسازی برای انباشت سرمایه نیز توضیح‌پذیر است.^۳

۳-۴. دیدگاه اجتماعی

ادبیات حوزه شبکه هوشمند برق‌رسانی درخصوص علل و زمینه‌های پیدایش این تکنولوژی ضعیف است و عموماً فقر پژوهشی در حوزه ملاحظات اجتماعی پیرامون تحولات تکنولوژیکی از سایر حوزه‌ها بیشتر است. به همین علت نمی‌توان درباره ریشه‌های اجتماعی تحولات مرتبط با شبکه هوشمند برق‌رسانی قاطعانه اظهارنظر کرد. با این حال، با توجه به پیچیدگی شبکه هوشمند برق‌رسانی در مقایسه با شبکه سنتی و نیز تحقیقات انجام‌شده درخصوص پذیرش و مشارکت مشتری در شبکه هوشمند برق‌رسانی، می‌توان گفت که هنوز مشتریان از آگاهی کافی در مورد شبکه هوشمند برق‌رسانی برخوردار نیستند. از این رو برای ایجاد بستر مشارکت آن‌ها همچنان تلاش و برنامه‌ریزی می‌شود (Ellabban and Abu-Rub, 2016). به همین علت می‌توان گفت که شبکه هوشمند برق‌رسانی از طرف مصرف‌کننده هنوز ورودی قابل ملاحظه‌ای ندارد. این موضوع، مؤید موارد بیان‌شده در دو بخش قبلی است بنابراین تأکید می‌شود که شبکه هوشمند برق‌رسانی اساساً برای برطرف کردن

توضیح و تبیین پیدایش تکنولوژیکی شبکه هوشمند را دارد. درحال حاضر، تکنولوژی‌های تولید انرژی الکتریکی از منابع تجدیدپذیر، به‌ویژه پنل‌های خورشیدی، توسعه چشمگیری یافته‌اند. اما به علت محدودیت‌های فنی شبکه سنتی برق‌رسانی امکان کاربری گسترده آن‌ها در مقیاس خرد وجود ندارد. از طرف دیگر، سال‌هاست که در زمینه توسعه خودروهای برقی کوشش‌های بسیاری شده اما هنوز کاربری آن‌ها عمومیت پیدا نکرده است؛ زیرا کم‌کار زیرساخت مطمئن در شهرها و جاده‌ها برای شارژکردن این خودروها وجود ندارد، هرچند مطالعات نظری فراوانی در این باره درحال انجام است. نبود امکان توسعه کاربری تکنولوژی‌های تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز عمومیت نیافتن استفاده از خودروهای برقی با فقدان زیرساخت مناسب شبکه برق مرتبط است، زیرا محدودیت‌های فنی شبکه سنتی برق‌رسانی این امکان را فراهم نمی‌کند (قاسمی و قبادیان، ۱۳۹۴). به عبارت دیگر، در شبکه برق سنتی استفاده گسترده از این تکنولوژی‌ها (انرژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی)، به علت تأثیرات دامنه‌دار آن‌ها بر روی حدود مجاز ولتاژ و فرکانس، میسر نیست و مدیریت عرضه و تقاضای لحظه‌ای در شبکه برق را ناممکن می‌سازد. نوسانات زیاد ولتاژ و فرکانس می‌تواند پیامدهای خسارت‌بار و صدمات جدی به تجهیزات شبکه و مصرف‌کنندگان وارد می‌کند، علاوه بر این که احتمال خاموشی‌های گسترده را نیز در پی دارد. اما شبکه برق هوشمند، با فراهم کردن ابزارها و تکنیک‌های هوشمند، امکان مدیریت ولتاژ و فرکانس در شبکه برق را با وجود کاربری گسترده تکنولوژی‌های جدید مانند انرژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی میسر می‌سازد و راه را برای استفاده گسترده از این تکنولوژی‌ها هموار می‌کند (Malik and Lehtonen, 2016).

بنابراین، با استفاده از مفهوم بیرون‌زدگی وارونه که در بخش سوم به آن اشاره شد، می‌توان نتیجه گرفت که تلاش‌های صورت‌گرفته در جهت توسعه شبکه هوشمند به نوعی رفع این بیرون‌زدگی وارونه است. زیرا در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی، تکنولوژی در بخش‌هایی تحول یافته اما محدودیت‌های شبکه برق مانع از پیشرفت بیشتر و کاربری این تکنولوژی‌ها است. بنابراین، به اجمال می‌توان گفت که شبکه هوشمند به نوعی تلاش برای کاربری گسترده تکنولوژی‌های تجدیدپذیر و خودروهای برقی و سایر موارد مشابه است.

۲-۴. دیدگاه اقتصادی

کارایی انرژی را یکی از اهداف پدیدآمدن شبکه هوشمند برق‌رسانی برمی‌شمارند، اما درواقع کارایی انرژی از پیامدهای استفاده از تکنولوژی شبکه هوشمند است. در شبکه هوشمند، مصرف‌کننده از این قابلیت برخوردار خواهد بود که خود به

۱. برای مطالعه بیشتر بنگرید به: Wallerstein, 2013

2. Creative Destruction

۳. برای مطالعه بیشتر مفهوم «انهدام خلاقانه» بنگرید به: Schumpeter, 1943

- Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: The MIT Press.
- Bijker, W. E. and Pinch, T. (1987). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In W. E. Bijker, T. P. Hughes and T. Pinch (Eds.). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (pp. 11-44). Cambridge, Massachusetts; London, England;: The MIT Press.
- Cardwell, D. S. (1971). *From Watt to Clausius: The Rise of Thermodynamics in the Early Industrial Age*. London: Heinemann.
- Colak, I., Fulli, G., Sagiroglu, S., Yesilbudak, M. and Covrig, C.-F. (2015a). "Smart Grid Projects in Europe: Current Status, Maturity and Future Scenarios". *Applied Energy*, 152, pp. 58-70.
- Colak, I., Kabalci, E., Fulli, G. and Lazarou, S. (2015b). "A Survey on the Contributions of Power Electronics to Smart Grid Systems". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, pp. 562-579.
- Constant, E. W. (1980). *The Origins of Turbojet Revolution*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Dinneen, G. P. and Frick, F. C. (1977). "Electronics and National Defense: A Case Study". *Science*, 195(4283), pp. 1151-1155.
- Ellabban, O. and Abu-Rub, H. (2016). "Smart Grid Customers' Acceptance and Engagement: An overview". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, pp. 1285-1298.
- Fang, X., Misra, S., Xue, G. and Yang, D. (2012). "Smart Grid - The New and Improved Power Grid: A Survey". *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 14(4), pp. 944-980.
- Glover, J. D., Sarma, M. S. and Overbye, T. J. (2012). *Power System Analysis and Design* (5th ed). Cengage Learning.
- Hughes, T. P. (1971). *Elmer Sperry: Inventor and Engineer*. London: The Johns Hopkins University Press.
- Hughes, T. P. (1976). "The Science-Technology نوعی بیرون‌زدگی وارونه و ایجاد فضایی برای انباشت بیشتر سرمایه مطرح شده است.
- ### نکته پایانی
- تفاوت شبکه سنتی برق‌رسانی با شبکه هوشمند را باید در مثال فضای دوبعدی و فضای سه‌بعدی فهمید. در واقع شبکه هوشمند، به علت اهمیت جریان اطلاعاتی آن و نیز دوسویه‌شدن نظام تبادل انرژی در آن، وارد فضای دیگری می‌شود که با نگرش دوبعدی نمی‌توان به آن پرداخت. شبکه هوشمند مستلزم نگرشی متفاوت و تمهیداتی دیگر است و نمی‌توان با همان سازوکارهایی که شبکه سنتی برق‌رسانی را توسعه می‌دهد و از آن نگاه‌داری و بهره‌برداری می‌کند، به موضوع شبکه هوشمند پرداخت. با این حال، اگرچه تلاش‌هایی در جهت ایجاد توانمندی‌های فنی برای توسعه شبکه هوشمند برق‌رسانی در حال انجام است اما به نظر می‌رسد با توجه به سطح پایین مشارکت مصرف‌کننده و فقدان تعریف روشن از نیازمندی‌های مصرف‌کننده به شبکه هوشمند این تلاش‌ها بیشتر جنبه تکنولوژیکی و اقتصادی داشته باشد. از این‌رو حتی اگر شبکه هوشمند از لحاظ فنی ممکن شود، معلوم نیست که آیا از نظر اجتماعی نیز مطلوب خواهد بود یا خیر. برای همین، باید منافع مصرف‌کننده نیز در این گذار تکنولوژیکی به‌دقت بیان شود.
- ### منابع
- بیانلو، زهره و زارع احمدآبادی، حبیب (۱۳۹۵). «پیش‌بینی تحقیقات فناوری در قلمرو منتخب از انرژی خورشیدی: کاربرد تحلیل پنتت و شبکه عصبی مصنوعی». فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره ۴، شماره ۱، ص ۱۷۱-۱۴۹.
- قاسمی، احمدرضا و قبادیان، محمدرضا (۱۳۹۴). «ترسیم و رتبه‌بندی سناریوهای آینده صنعت برق ایران با بهره‌گیری از نقشه‌شناختی فازی و تحلیل سناریو». فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره ۳، شماره ۱، ص ۱۳۴-۱۰۱.
- مارکس، کارل. (۱۳۹۴). سرمایه. ترجمه حسن مرتضوی. تهران: نشر لاهیتا.
- مکنزی، دونالد (۱۳۸۶). مارکس و ماشین: بررسی انتقادی نظریه جبریت تکنولوژیک. فلسفه تکنولوژی. ترجمه شاپور اعتماد. تهران: نشر مرکز. ص ۲۷۲-۲۱۶.
- ورماس، پیتر، کروس، پیتر، دوپونل، ایبو ون، فرنس، مارتین و هاوکس، ویبو (۱۳۹۰). رویکردی در فلسفه تکنولوژی: از مصنوعات تکنیکی تا سیستم‌های اجتماعی - تکنیکی. ترجمه مصطفی تقوی و فرخ کاکانی. تهران: کتاب آمه.
- Bigerna, S., Andrea Bollino, C. and Micheli, S. (2016). "Socio-economic Acceptability for Smart Grid Development - A comprehensive review". *Journal of Cleaner Production*, 131, pp. 399-409.

- Interaction: The Case of High-Voltage Power Transmission Systems". *Technology and Culture*, 17, pp. 646-662.
- Hughes, T. P. (1983). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Hughes, T. P. (1989). *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970*. New York: The University of Chicago Press.
- IEA. (2011). *Technology Roadmap: Smart Grids*. Paris: International Energy Agency.
- Kabalci, Y. (2016). "A Survey on Smart Metering and Smart Grid Communication". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, pp. 302-318.
- Latour, B. (1987). *Science in Action; How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. and Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: The social construction of scientific facts* (1st ed). Princeton: Princeton University Press.
- Lo, C.-H. and Ansari, N. (2012). "The Progressive Smart Grid System from Both Power and Communications Aspects". *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 14(3), pp. 799-821.
- MacKenzie, D. and Wajcman, J. (1999). *The Social Shaping of Technology. In The Social Shaping of Technology* (Second ed). Buckingham: Open University Press.
- Malik, F. H. and Lehtonen, M. (2016). "A Review: Agents in smart grids". *Electric Power Systems Research*, 131, pp. 71-79.
- Marx, K. (1847). *The Poverty of Philosophy*. Paris and Brussels: Progress Publishers.
- Nafi, N. S., Ahmed, K., Gregory, M. A. and Datta, M. (2016). "A Survey of Smart Grid Architectures, Applications, Benefits and Standardization". *Journal of Network and Computer Applications*, 76, pp. 23-36.
- Ogburn, W. F. and Thomas, D. (1922). "Are Inventions Inevitable? A Note on Social Evolution". *Political Science Quarterly*, 37, pp. 83-98.
- Ribeiro, P. F., Polinder, H. and Verkerk, M. J. (2012). "Planning and Designing Smart Grids: Philosophical Considerations". *IEEE Technology and Society Magazine*, 31(3), pp. 34-43.
- Saadat, H. (1999). *Power System Analysis*. McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London, New York: Routledge.
- Shrivastava, A. (2016). *Ecoideaz*. Retrieved from <http://www.ecoideaz.com/wp-content/uploads/2016/07/Smart-Grid-in-India-2.jpg?w=640>
- Siano, P. (2014). "Demand Response and Smart Grids—A Survey". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, pp. 461-478.
- Vincenti, W. G. (1990). *What Engineers Know and How They Know It: Analytical Studies from Aeronautical History*. Johns Hopkins University Press.
- Wallerstein, I. (2013). Structural Crisis, Or Why Capitalists May No Longer Find Capitalism Rewarding. In I. Wallerstein, R. Collins, M. Mann, G. Derluigian and C. Calhoun (Eds.). *Does Capitalism Have a Future?* (pp. 9-25). Oxford University Press.
- White, L. T. and White, L. (1962). *Medieval Technology and Social Change*. London and New York: Oxford University Press.

The Economic, Social and Technological Origins of Smart Power Grid

Mahyar Karimkhani
Amir Albadvi
Meisam Karimkhani

Abstract

This paper is aimed at dissecting the technological nature of the smart power grid and explaining the origins of its emergence. For this purpose, firstly, the conventional and smart power grid are briefly explained and secondly their differences are described. Then, in order for providing a basis for analyzing the transformation of the power grid from the conventional to the smart one, the theories describing technological changes are reviewed. After that, the best theory which explained the technological nature of the smart power grid is selected. It provides a framework for determining the transition from conventional to smart power grid. It is explained that reverse salient concept has a very good capability for determining the foundations and necessities of smart power grid. It will be discussed that smart power grid is a response to incapability of current power infrastructure in facilitating the mass application of new technologies such as electric vehicles and renewable technologies (solar panel, wind turbine, etc). Also, it is claimed that the emergence of smart power grid can be attributed to the necessity of finding new spaces for capital accumulation.

Keywords: Smart grid, Sociotechnical Systems, Technological Change, Reverse Salient

تحلیل تأثیر تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی و سرمایه فکری کارکنان (مورد پژوهش: یکی از دستگاه‌های اجرایی استان قم)

اکبر بهمنی چوب‌بستی^۱

رضا زارع^۱

مهدی عیسی‌آبادی^۲

چکیده

امروزه تفکر راهبردی برگی برنده در عرصه‌های گوناگون اقتصادی و اجتماعی شناخته شده و تأکید فراوانی می‌شود بر اینکه کارکنان برای کارآمد شدن باید به ابزار مهمی به نام تفکر راهبردی اثربخش مجهز شوند تا یادگیری سازمانی افزایش و سرمایه فکری همراه با آن توسعه یابد. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی و سرمایه فکری کارکنان تدوین شده است. روش پژوهش توصیفی-پیمایشی است و داده‌ها به روش مطالعات کتابخانه‌ای، برای مروری بر پیشینه تحقیق، و پژوهش‌های میدانی با استفاده از سه پرسش‌نامه استاندارد گردآوری و با نرم‌افزار Spss 22 تحلیل شده‌اند. نمونه‌گیری به شیوه سرشماری بوده و جامعه آماری آن ۸۶ نفر در نظر گرفته شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که تفکر راهبردی در سرمایه فکری کارکنان تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد، اما در یادگیری سازمانی فاقد این تأثیر است. پس مدیران با عمل به تفکر راهبردی اثربخش و شاخص‌های پنج‌گانه آن می‌توانند توانایی و مهارت تفکر راهبردی خود را تقویت کنند و به توسعه سرمایه فکری کارکنان در سازمان کمک کنند.

واژگان کلیدی: تفکر راهبردی اثربخش، یادگیری سازمانی، سرمایه فکری.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۸

مقدمه

حیات و داشتن سهم بیشتری از بازار فضای پیچیده و بسیار سختی برای تصمیم‌گیری مدیران فراهم کرده است. در چنین فضایی که یک اشتباه یا تصمیم نادرست و نسنجیده مدیران ممکن است به شکست دائمی سازمانشان منجر شود، داشتن راهبرد، به‌خصوص راهبرد رقابتی، اجتناب‌ناپذیر است و آنچه ممکن است برای

داشتن توان رقابت تجاری دیگر انتخابی نیست، بلکه شرط بقا و حضور در بازارهای رقابتی است. تحقق اهداف سازمانی و رقابت موفقیت‌آمیز در محیط به‌شدت متغیر تجاری مستلزم تدوین راهبردهای مناسب و دقیق است. رشد روزافزون شرکت‌ها و بنگاه‌ها، به‌ویژه در حوزه کسب‌وکار، و رقابت تنگاتنگ برای ادامه

۱. استادیار، گروه مدیریت دولتی، دانشگاه پیام نور تهران.

۲. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت دولتی، دانشگاه پیام نور استان مرکزی، (نویسنده مسئول): M.eisaabadi@iran.ir

به منظور خلق دانش و ارتقای عملکرد سازمانی استفاده می‌شود و موفقیت‌آمیز بودن آن‌ها به وضعیت سرمایه‌فکری بستگی دارد (نجاتی آجی‌بیشه و منصور، ۱۳۹۰، ص ۴۹).

با توجه به اهمیت مطالب بیان‌شده، پرسش اصلی محقق این است که تفکر راهبردی اثربخش چه تأثیری در یادگیری سازمانی و سرمایه‌فکری کارکنان دارد، تا بر این اساس پیشنهادهایی برای افزایش یادگیری سازمانی و سرمایه‌فکری کارکنان ارائه کند. برای روشن شدن این موضوع، محقق به دنبال آن است که با استفاده از مدل‌ها و روش‌های علمی به بررسی مسئله بپردازد. بنابراین، انتخاب عنوان این پژوهش برای آن است تا هم مشکل این سازمان بررسی شود و هم راهنمای عملی برای سایر سازمان‌ها ارائه گردد.

۱. مبانی نظری

تفکر راهبردی اثربخش: رویکرد تفکر راهبردی اثربخش در دهه ۱۹۹۰ و به علت ناکارآمدی دستورالعمل‌های قدیمی مدیریت راهبردی، در فضای رقابتی فشرده آن دوران، شکل گرفت. ابتدا تعریف دقیق و نحوه کارکرد عملی تفکر راهبردی شفاف نبود. لیدکا در اواخر دهه ۱۹۹۰ تصریح کرد که استفاده از عبارت «تفکر راهبردی» آن‌چنان گسترده و عمومی شده است که تهدیدی برای ازدست‌رفتن معنی آن به‌شمار می‌آید و افرادی که آن را به‌کار می‌برند کمتر به تعریف آن پرداخته‌اند (Liedtka, 1998). تفکر راهبردی فرایندی مداوم است که هدف از آن رفع ابهام و معنا بخشیدن به تحولات محیط پیچیده بیرون و درون سازمان است. این فرایند تجزیه و تحلیل موقعیت و ترکیب خلافتانه نتایج تحلیل در قالب یک برنامه راهبردی موفقیت‌آمیز را دربر می‌گیرد (مشبکی و خزاعی، ۱۳۸۷، ص ۱۰۷). گرت (2002) تفکر راهبردی را فرایندی تعریف می‌کند که مدیران ارشد طبق آن می‌توانند فراتر از بحران‌ها و فرایندهای مدیریتی روزانه بیندیشند تا نگرشی متفاوت از سازمان و محیط متغیر آن به‌دست آورند. کافمن (1991) تفکر راهبردی را تغییر نگرش به سازمان تعریف می‌کند یعنی تغییر نگرش از سازمانی با ترکیبی از اجزای مستقل که برای دستیابی به منابع با یکدیگر رقابت می‌کنند به سازمانی که دارای یک نظام کلی است که هر جزء آن در کل قابل تعریف است. براساس تعریف زارعی و قلی‌ها (۱۳۸۹)، تفکر راهبردی یک مهارت حیاتی مدیریت در هزاره جدید است، مهارتی که لازمه توانمندسازی سازمان برای بقا و رشد در محیط به‌شدت رقابتی امروز است.

یادگیری سازمانی: همه افراد توانایی یادگیری دارند و از طریق یادگیری می‌توانند خود را با تغییرات محیطی وفق دهند. یادگیری انسان را با بینش‌ها و مفاهیم جدید آشنا می‌سازد. یادگیری سازمانی زمانی محقق می‌شود که اعضای سازمان برای

سازمان‌ها مزیت رقابتی خلق کند تفکر راهبردی اثربخش است (موسی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۴).

تفکر راهبردی اثربخش مکملی برای برنامه‌ریزی راهبردی و رویکردی مناسب برای راهبری سازمان است که به مقابله نظام‌مند با معضلات، درک فرصت‌ها، تخصیص بهینه منابع کمیاب و دستیابی به نتایج موردنظر رهبران سازمان کمک می‌کند (منوریان و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۱۳۰). تفکر راهبردی اثربخش یکی از ابزارهای این نوع مدیریت به منظور هدایت توسعه منابع انسانی در راستای راهبردها و چشم‌انداز سازمانی است؛ بنابراین توسعه راهبردی منابع انسانی با تکیه بر تفکر راهبردی اثربخش بعضاً زمینه یادگیری سرمایه‌های انسانی سازمان‌ها را فراهم می‌سازد (بشیر بنائم، ۱۳۹۰، ص ۴۴).

برای توجه به تفکر راهبردی اثربخش و به‌منظور افزایش بهره‌وری سازمان‌ها، توجه به یادگیری سازمانی اهمیتی ویژه دارد (Zamini et al., 2011)؛ امری که در بقای سازمان و کسب موفقیت آن در صحنه رقابت تأثیر اساسی دارد و قابلیت برای کسب مزیت رقابتی در محیط سازمان قلمداد می‌شود (محمدی حسینی و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۸۴). ماراکوارد (2002) بیان می‌کند که یادگیری در سطح سازمانی نه تنها بهترین فرصت را برای بقای سازمان فراهم می‌کند، بلکه موفقیت آن را نیز رقم می‌زند. الگرا و چپوا (2008) دریافتند که یادگیری سازمانی فرایندی است که طی آن سازمان یاد می‌گیرد و این یادگیری به معنی هر گونه تغییر در مدل‌های سازمانی است که سبب بهبود فرایندها و عملکرد در سازمان می‌شود. از این رو، آنچه یادگیری سازمانی مهیا می‌کند چشم‌انداز مدیریت تغییر با استفاده از جهش‌های سریع است. بنابراین، اهمیت یادگیری سازمانی در آن است که کلید موفقیت سازمان‌ها در راستای نیل به عمر طولانی محسوب می‌شود (عمران‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۹۶).

سرمایه فکری، به‌منزله منبعی مهم در سازمان‌ها، به‌سبب تأثیری که ممکن است در عملکرد داشته باشد توجه محققان بسیاری را در سراسر جهان به خود جلب کرده است (Chang, 2007). سرمایه فکری نوعی دارایی است که توانایی سازمان را برای ثروت‌آفرینی اندازه‌گیری می‌کند. این دارایی ماهیتی عینی و فیزیکی ندارد، بلکه دارایی نامشهودی است که از طریق به‌کارگیری دارایی‌های مرتبط با منابع انسانی، عملکرد سازمانی و روابط خارج از سازمان به‌دست آمده است. همه این ویژگی‌ها به ایجاد ارزش در درون سازمان منتج می‌شود و ارزش به‌دست‌آمده، چون پدیده‌ای کاملاً داخلی است، قابلیت خرید و فروش ندارد (Roos, 2005).

بنابراین، از دیدگاه راهبردی، سرمایه فکری یکی از محرک‌های اصلی رشد و توسعه سازمان‌هاست. از این دارایی‌های نامشهود

کارکنان» با استفاده از مطالعه اولیه تفسیری نشان دادند که برای افزایش ارزیابی تفکر راهبردی، مدل‌های شایستگی‌های موجود و همچنین ملاحظات آن توانایی لازم را برای توسعه سازمان فراهم می‌آورند.

دافور و استین (2014) در پژوهشی با عنوان «تفکر راهبردی خلاق و رهبری پایدار» نشان دادند که مشکلات در سازمان نه به سبب برنامه‌ریزی راهبردی ضعیف بلکه به سبب فقدان تفکر راهبردی خلاق پیش می‌آید.

جیت اسنا (2006) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی قابلیت یادگیری سازمانی در بین مدیران و ارتباط قابلیت یادگیری سازمانی با عملکرد مؤسسه در هند» با روش توصیفی - تحلیلی و با استفاده از معادلات ساختاری نشان داد که دو فاکتور سود و گردش مالی مؤسسه که بیانگر عملکرد مؤسسه است پیش‌فاکتورهای قابلیت یادگیری سازمانی‌اند.

رهی و رحیم‌پور (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان «بررسی رابطه بین تفکر راهبردی، رهبری تحول‌گرا و یادگیری سازمانی با فرایند حمایت ایده توسعه محصول جدید»، با روش توصیفی - پیمایشی از نوع همبستگی، تأثیر مثبت فرایند اول در دوم را نشان دادند. علاوه بر آن، رهبری تحول‌گرا در یادگیری سازمانی نیز تأثیر مثبت دارد، ولی رابطه آن با تفکر راهبردی به تأیید نرسید. همین‌طور یادگیری سازمانی نیز در تفکر راهبردی تأثیر مثبت دارد.

کریمی و عباسی (۱۳۹۶) در پژوهش خود با عنوان «تبیین رابطه یادگیری سازمانی و مدیریت دانش با تفکر راهبردی در کارشناسان وزارت ورزش و جوانان ایران» با روش توصیفی - پیمایشی و از نظر هدف کاربردی نشان دادند که بین یادگیری سازمانی و مدیریت دانش با تفکر راهبردی رابطه معناداری وجود دارد.

اعتمادی و خدای (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی تفکر راهبردی در پیاده‌سازی مدل EFQM به واسطه یادگیری سازمانی در حوزه ستادی وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه» با هدف کاربردی از نوع همبستگی، با راهبرد کمی و با ابزار جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی نشان دادند که هم تفکر راهبردی و هم یادگیری سازمانی در استقرار EFQM تأثیر مثبت دارد.

بنای شاهانی و محمدی فراز (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان «ارائه مدل سنجش تأثیر یادگیری سازمانی و عملکرد سازمانی بر نوآوری در صنعت بانکداری ایران»، با روش توصیفی - تحلیلی، نشان دادند بین همه مؤلفه‌های یادگیری سازمانی و نوآوری و عملکرد سازمانی صنعت بانکداری ایران ارتباط مثبتی وجود دارد.

عطاپور و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود با عنوان «بررسی رابطه بین تفکر راهبردی مدیران و سرمایه فکری با تعالی سازمان» با رویکرد توصیفی و همبستگی و با هدف کاربردی نشان دادند که بین تفکر راهبردی مدیران و سرمایه فکری با تعالی سازمان رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

محمدی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «بررسی

حل مسائل آن از یادگیری استفاده کنند. هر سازمان براساس ویژگی‌های خود و افرادش روش‌هایی برای یادگیری دارد (Phang, 2008). سابقه یادگیری سازمانی به سال ۱۹۰۰ برمی‌گردد، یعنی هنگامی که تیلور موضوع انتقال یادگیری به دیگر کارکنان را برای ارتقای کارایی و بهبود اثربخشی سازمان مطرح کرد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۵، ص ۱۴۱). از آن پس، بحث یادگیری سازمانی تحت‌الشعاع مباحث جدید مدیریتی قرار گرفت (تیمورنژاد و صریحی اسفستانی، ۱۳۸۹، ص ۴۰). سلاتر و نارور^۱ (1995) یادگیری سازمانی را فرایند پیچیده‌ای تعریف می‌کنند که به توسعه دانش جدید و پتانسیل لازم برای تغییر رفتار در سازمان اشاره دارد. آکیون و همکاران (2014) یادگیری سازمانی را اعمال رویکرد فکر باز تعریف می‌کنند که به افزایش تمایل به ارزیابی نقادانه روال عملیاتی سازمان و رسیدن به سازمانی گسترده و مشتری‌گرا منتج می‌شود. گیلبرت و همکاران (2007) یادگیری سازمانی را ظرفیت جمعی مبتنی بر فرایندهای شناختی و تجربی می‌دانند که شامل کسب، تسهیم و بهینه‌سازی دانش می‌شود.

سرمایه فکری: نخستین تلاش‌های مرتبط با مفاهیم سرمایه فکری مرهون مطالعات فریتس میکلب^۲ در سال ۱۹۶۲ است. اما از لحاظ تاریخی اولین بار ناسو ویلیام سینیور^۳ حدود ۱۵۰ سال پیش اظهار داشت که اهمیت سرمایه فکری به مراتب از همه سرمایه‌های مادی فراتر رفته است (European Commision, 2005). از این‌رو، سرمایه فکری مفهومی میان‌رشته‌ای است که فهم و درک آن در رشته‌های مرتبط با کسب‌وکار متنوع‌تر است (Huang, 2007). براساس نظر استوارت (1997)، سرمایه فکری شامل دانش، اطلاعات، دارایی فکری و تجربه است که بسیاری از مواقع در ثروت‌آفرینی سهم بسزایی دارد. بونتیس (1998) سرمایه فکری را اصطلاح مبهم و پیچیده‌ای می‌داند که وقتی درک و از آن بهره‌برداری شود بعضاً پایگاه منابع جدیدی را فراهم می‌سازد که از طریق آن سازمان به رقابت می‌پردازد. ماوردیس و کرمیزاجلی^۴ (2005) سرمایه فکری را دارایی ناملموسی با پتانسیل خلق باارزش برای سازمان و کل جامعه می‌داند. گازور و همکاران (2013) این نوع سرمایه را «ماده فکری» ای تعریف می‌کنند که برای خلق دارایی با ارزش بیشتر شکل گرفته و حفظ شده و به کار رفته است.

۲. پیشینه پژوهشی

گودمن و اسکات (2016) در مقاله خود با عنوان «مدل‌های شایستگی برای ارزیابی تفکر راهبردی، رهبران، مدیران و سایر

1. Slater and Narver
2. Fritz Machlup
3. Nassau William Senior
4. Mavridis & Kyrmizoglou

جدول ۱: ارزیابی مقدار آلفای کرونیخ برای متغیر و مؤلفه‌های تفکر راهبردی، یادگیری و نوآوری سازمانی

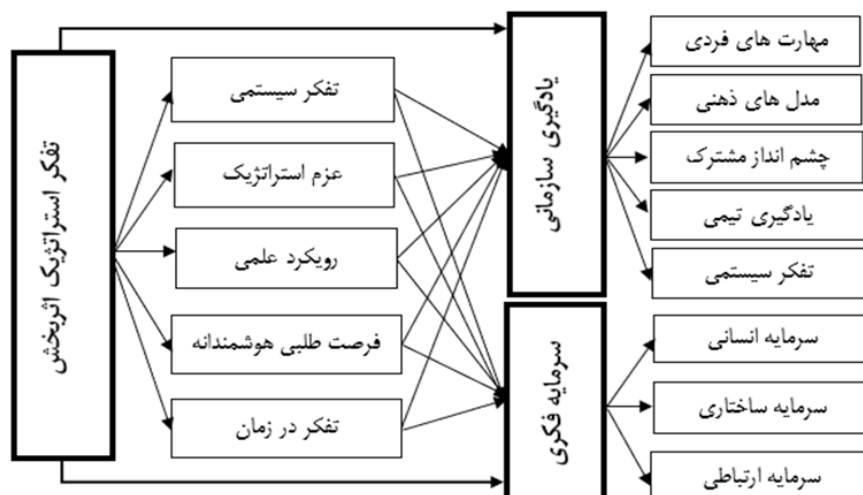
متغیر	مؤلفه	گویه	تعداد گویه	مقدار آلفای کرونیخ
تفکر راهبردی اثربخش	تفکر سیستمی	۶-۱	۶	۰/۷۸۱
	عزم راهبردی	۷-۱۴	۸	۰/۷۳۲
	پیشروی براساس رویکرد علمی	۱۵-۱۷	۳	۰/۸۱۶
	فرصت‌طلبی هوشمندانه	۱۸-۲۴	۷	۰/۷۸۸
	تفکر در زمان	۲۵-۲۸	۴	۰/۷۱۸
یادگیری سازمانی	مهارت‌های فردی	۶-۱	۶	۰/۸۵۵
	مدل‌های ذهنی	۷-۱۲	۶	۰/۷۴۷
	چشم‌انداز مشترک	۱۳-۱۶	۴	۰/۷۰۴
	یادگیری تیمی	۱۷-۲۰	۴	۰/۷۴۸
	تفکر سیستمی	۲۱-۲۴	۴	۰/۸۵۸
سرمایه فکری	سرمایه انسانی	۱-۷	۷	۰/۸۸۵
	سرمایه ساختاری	۸-۱۸	۱۱	۰/۷۹۸
	سرمایه رابطه‌ای	۱۹-۲۴	۶	۰/۸۴۴

سیستمی، و در نهایت ۲۴ مؤلفه است. پرسش‌نامه چهارم مربوط به متغیر سرمایه فکری است که از پرسش‌نامه استاندارد بوتنیس (1998) برگرفته شده است. این پرسش‌نامه شامل سه بعد سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه ارتباطی، و در نهایت ۲۴ مؤلفه است. برای سنجش روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه‌ها ده نفر از اساتید و صاحب‌نظران در حیطه مدیریت دولتی آن را بررسی و تحلیل کردند. ضمناً استفاده از پرسش‌نامه استاندارد دلیلی بر روایی محتوایی و صوری آن است. برای تعیین پایایی این پرسش‌نامه ابتدا از سی نفر از کارکنان پیش‌آزمون گرفته شد که میزان آن قابل قبول ارزیابی شد. بعد از اجرای پرسش‌نامه، پایایی آن با استفاده از آلفای کرونیخ اندازه‌گیری شد که میزان آن برای متغیر تفکر راهبردی ۰/۸۶۱، برای متغیر یادگیری سازمانی ۰/۸۸۱ و برای متغیر سرمایه فکری برابر با ۰/۹۲۳ به دست آمد (جدول ۱). امتیازدهی پرسش‌نامه براساس طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت و با گزینه‌های «کاملاً موافقم»، «موافقم»، «نظری ندارم»، «مخالقم» و «کاملاً مخالفم» سنجیده شد. بنابراین، هر گزینه مربوط به متغیرهای پژوهش حداقل یک و حداکثر پنج بود؛ یعنی برای گزینه‌های «کاملاً موافقم» امتیاز پنج، «موافقم» امتیاز چهار، «نظری ندارم» امتیاز سه، «مخالقم» امتیاز دو و «کاملاً مخالفم» امتیاز یک ثبت شد. برای تحلیل داده‌های پژوهش آزمون‌های آمار توصیفی و استنباطی از نرم‌افزار SPSS22 استفاده شد. به این منظور، از پارامترهای مرکزی و پراکندگی مانند میانگین، انحراف معیار و ضریب پراکندگی و نیز رگرسیون خطی ساده بهره‌گیری شد.

تأثیر یادگیری سازمانی در تفکر راهبردی» با رویکرد توصیفی همبستگی نشان دادند که یادگیری سازمانی تأثیر مثبت و معنی‌داری در تفکر راهبردی دارد. از میان ابعاد یادگیری سازمانی سه بعد تسهیم دانش، تفکر سیستمی و رهبری مشارکتی تأثیر مثبت و معنی‌داری در تفکر راهبردی دارند.

۳. روش پژوهش

این پژوهش از نوع توصیفی - پیمایشی است و داده‌ها در آن به صورت مقطعی گردآوری شده است. زمان پژوهش سال ۱۳۹۷ و مکان آن استان قم است. جامعه آماری مطالعه شده در این تحقیق ۸۶ نفر از کارکنان یکی از دستگاه‌های اجرایی در استان قم است. با توجه به تعداد اندک جامعه آماری، نمونه‌گیری به روش سرشماری است؛ یعنی پرسش‌نامه‌ها در بین همه کارکنان توزیع شد. ابزار گردآوری داده‌ها شامل چهار پرسش‌نامه است: پرسش‌نامه اول شامل متغیرهای جمعیت‌شناختی (سن، جنس، تحصیلات و سمت) است. پرسش‌نامه دوم مربوط به متغیر تفکر راهبردی اثربخش است که از پرسش‌نامه استاندارد مدل جین لیدکا (1998) گرفته شده است. این پرسش‌نامه شامل پنج مؤلفه تفکر سیستمی، عزم راهبردی، پیشروی براساس رویکرد علمی، فرصت‌طلبی هوشمندانه و تفکر در زمان، و در نهایت ۲۸ گویه است. پرسش‌نامه سوم مربوط به متغیر یادگیری سازمانی است که از پرسش‌نامه استاندارد نیفه (2001) گرفته شده است. این پرسش‌نامه شامل پنج بعد مهارت‌های فردی، مدل‌های ذهنی، چشم‌انداز مشترک، یادگیری تیمی و تفکر



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش (تفکر راهبردی، یادگیری سازمانی و سرمایه فکری)

۴. مدل مفهومی پژوهش

با توجه به مباحث نظری، مدل مفهومی برای پژوهش فوق ارائه گردید. در مدل مذکور، مؤلفه‌های متغیر تفکر راهبردی اثربخش، که از مبانی نظری و براساس پرسش‌نامه استاندارد جین لیدکا (1998) استخراج شده است، متغیر مستقل و مؤلفه‌های متغیرهای یادگیری سازمانی براساس پرسش‌نامه استاندارد نیفه (2001) و سرمایه فکری پرسش‌نامه استاندارد بوتنیس (1998) متغیر وابسته معرفی شده‌اند (شکل ۱).

۵. یافته‌ها

۵-۱. یافته‌های توصیفی

مشخصات نمونه موردبررسی: از ۸۶ نمونه مطالعه شده ۱۰۰ درصد مردند. از نظر سنی ۴ نفر (۹/۶٪) بین ۲۰ تا ۳۰ سال، ۱۸ نفر (۲۰/۹٪) بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۴۶ نفر (۵۳/۴٪) بین ۴۱ تا ۵۰ سال، ۱۵ نفر (۱۷/۴٪) بین ۵۱ تا ۶۰ سال و ۳ نفر (۳/۴٪) بالاتر از ۶۱ سال داشتند. از نظر تحصیلات ۹ نفر (۱۰/۴٪) زیر دیپلم، ۶ نفر (۷٪) دیپلم، ۵ نفر (۵/۸٪) فوق دیپلم، ۲۳ نفر (۲۶/۷٪) لیسانس، ۴۱ نفر (۴۷/۸٪) فوق لیسانس و ۲ نفر (۲/۳٪) دکترا دارند. نوع استخدام ۴۵ نفر (۵۲/۳٪) رسمی، ۲۶ نفر (۳۰/۲٪) قراردادی، ۱۱ نفر (۱۲/۸٪) پیمانی و ۴ نفر (۴/۷٪) امریه است.

وضعیت تفکر راهبردی اثربخش: وضعیت متغیر تفکر راهبردی اثربخش از طریق پنج مؤلفه تفکر سیستمی، عزم راهبردی، پیشروی براساس رویکرد علمی، فرصت طلبی هوشمندانه و تفکر در زمان و از دامنه‌های ۱ تا ۱/۵ «کاملاً مخالفم»، ۱/۶ تا ۲/۵ «مخالفم»، ۲/۶ تا ۳/۵ «نظری ندارم»، ۳/۶ تا ۴/۵ «موافقم»

و ۴/۶ تا ۵ «کاملاً موافقم» سنجیده شده است. نتایج در جدول ۲ ارائه شده است. این نتایج نشان داد که وضعیت این متغیر به صورت ۱۴ نفر (۱۶/۳٪) موافق، ۶۹ نفر (۸۰/۲٪) بی‌نظر و ۳ نفر (۳/۵٪) مخالف است. بنابراین، نمره نهایی مشخص کرد که سطح ارزیابی متغیر تفکر راهبردی اثربخش، همراه با همه مؤلفه‌ها و گویه‌های آن در بین کارکنان یکی از دستگاه‌های اجرایی استان قم، با توجه به طیف پنج‌سطحی لیکرت، در دامنه ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط) قرار دارد. همچنین شاخص ضریب پراکنندگی نشان می‌دهد کمترین نابرابری در توزیع پاسخ‌ها و یا ادراک جمعیت نمونه مربوط به مؤلفه عزم راهبردی (۰/۱۹۳) و بیشترین انحراف یا نابرابری در توزیع مربوط به مؤلفه تفکر در زمان (۰/۲۹۴) است.

وضعیت یادگیری سازمانی: وضعیت متغیر یادگیری سازمانی از طریق پنج مؤلفه مهارت‌های فردی، مدل‌های ذهنی، چشم‌انداز مشترک، یادگیری تیمی و تفکر سیستمی و از دامنه‌های ۱ تا ۱/۵ «کاملاً مخالفم»، ۱/۶ تا ۲/۵ «مخالفم»، ۲/۶ تا ۳/۵ «نظری ندارم»، ۳/۶ تا ۴/۵ «موافقم» و ۴/۶ تا ۵ «کاملاً موافقم» سنجیده شده است. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است. این نتایج نشان داد که وضعیت این متغیر به صورت ۵ نفر (۵/۸٪) موافق، ۶۳ نفر (۷۳/۳٪) بی‌نظر و ۱۸ نفر (۲۰/۹٪) مخالف است. بنابراین، نمره نهایی مشخص کرد که سطح ارزیابی متغیر یادگیری سازمانی، همراه با همه ابعاد و مؤلفه‌های آن، با توجه به طیف پنج‌سطحی لیکرت، در دامنه ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط) قرار دارد. همچنین شاخص ضریب پراکنندگی نشان می‌دهد کمترین نابرابری در توزیع پاسخ‌ها و یا ادراک جمعیت نمونه مربوط به مؤلفه مدل‌های ذهنی (۰/۱۱۶) و بیشترین انحراف یا نابرابری در توزیع مربوط به مؤلفه تفکر سیستمی (۰/۲۸۱) است.

جدول ۲: توزیع مقادیر متغیر تفکر راهبردی اثربخش

ضریب پراکندگی	انحراف معیار	میانگین	جمع	کاملاً مخالفم	مخالفم	نظری ندارم	موافقم	کاملاً موافقم	شرح	
		سطح		مخالفم				موافقم		
۰/۱۹۵	۰/۶۷۱	۳/۳۸	۸۶	-	۷	۴۱	۳۶	۲	تعداد	تفکر سیستمی
		متوسط	۱۰۰	-	۸/۱	۴۷/۷	۴۱/۹	۲/۳	درصد	
۰/۱۹۳	۰/۶۱۰	۳/۱۶	۸۶	-	۱۰	۵۲	۲۴	-	تعداد	عزم راهبردی
		متوسط	۱۰۰	-	۱۱/۶	۶۰/۵	۲۷/۹	-	درصد	
۰/۲۱۸	۰/۷۷۳	۳/۶۷	۸۶	-	۷	۲۳	۴۷	۹	تعداد	رویکرد علمی
		خوب	۱۰۰	-	۸/۱	۲۶/۷	۵۴/۷	۱۰/۵	درصد	
۰/۲۰۶	۰/۵۴۸	۲/۶۵	۸۶	-	۳۳	۵۰	۳	-	تعداد	فرصت‌طلبی هوشمندانه
		متوسط	۱۰۰	-	۳۸/۴	۵۸/۱	۳/۵	-	درصد	
۰/۲۹۴	۰/۸۵۷	۲/۹۱	۸۶	۲	۲۷	۳۵	۲۰	۲	تعداد	تفکر در زمان
		متوسط	۱۰۰	۲/۳	۳۱/۴	۴۰/۷	۲۳/۳	۲/۳	درصد	
۰/۱۳۷	۰/۴۲۸	۳/۱۲	۸۶	-	۳	۶۹	۱۴	-	تعداد	تفکر راهبردی (میانگین)
		متوسط	۱۰۰	-	۳/۵	۸۰/۲	۱۶/۳	-	درصد	

جدول ۳: توزیع مقادیر متغیر یادگیری سازمانی

ضریب پراکندگی	انحراف معیار	میانگین	جمع	کاملاً مخالفم	مخالفم	نظری ندارم	موافقم	کاملاً موافقم	شرح	
		سطح		مخالفم				موافقم		
۰/۱۸۸	۰/۶۲۸	۳/۳۴	۸۶	-	۶	۴۵	۳۴	۱	تعداد	مهارت‌های فردی
		متوسط	۱۰۰	-	۷	۵۲/۳	۳۹/۵	۱/۲	درصد	
۰/۱۱۶	۰/۳۵۴	۳/۰۵	۸۶	-	۳	۷۵	۸	-	تعداد	مدل‌های ذهنی
		متوسط	۱۰۰	-	۳/۵	۸۷/۲	۹/۳	-	درصد	
۰/۱۷۴	۰/۵۵	۳/۱۶	۸۶	-	۶	۶۱	۱۸	۱	تعداد	چشم‌انداز مشترک
		متوسط	۱۰۰	-	۷	۷۰/۹	۲۰/۹	۱/۲	درصد	
۰/۲۵۵	۰/۶۵۹	۲/۵۸	۸۶	-	۱	۴۱	۳۷	۷	تعداد	یادگیری تیمی
		ضعیف	۱۰۰	-	۱/۲	۴۷/۷	۴۳	۸/۱	درصد	
۰/۲۸۱	۰/۷۷۷	۲/۷۶	۸۶	-	۳۴	۳۶	۱۴	۱	تعداد	تفکر سیستمی
		متوسط	۱۰۰	-	۳۹/۵	۴۱/۹	۱۶/۳	۱/۲	درصد	
۰/۱۷۳	۰/۴۹۴	۲/۸۴	۸۶	-	۱۸	۶۳	۵	-	تعداد	یادگیری سازمانی (میانگین)
		متوسط	۱۰۰	-	۲۰/۹	۷۳/۳	۵/۸	-	درصد	

می‌کند که سطح ارزیابی متغیر سرمایه فکری، همراه با همه ابعاد و مؤلفه‌های آن، با توجه به طیف پنج‌سطحی لیکرت، در بین دامنه ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط) قرار دارد. همچنین شاخص ضریب پراکندگی نشان می‌دهد کمترین نابرابری در توزیع پاسخ‌ها و یا ادراک جمعیت نمونه مربوط به مؤلفه سرمایه انسانی (۰/۱۷۳) و بیشترین انحراف یا نابرابری در توزیع مربوط به مؤلفه سرمایه ساختاری (۰/۲۴۶) است.

وضعیت سرمایه فکری: این متغیر براساس سه مؤلفه سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه ارتباطی و از دامنه‌های ۱ تا ۱/۵ «کاملاً مخالفم»، ۱/۶ تا ۲/۵ «مخالفم»، ۲/۶ تا ۳/۵ «نظری ندارم»، ۳/۶ تا ۴/۵ «موافقم» و ۴/۶ تا ۵ «کاملاً موافقم» سنجیده شده است. نتایج در جدول ۴ ارائه شده که نشان می‌دهد وضعیت این متغیر به صورت ۴۵ نفر (۵۲/۳٪) موافق، ۳۵ نفر (۴۰/۷٪) بی‌نظر و ۶ نفر (۷٪) مخالف است. بنابراین، نمره نهایی مشخص

جدول ۴: توزیع مقادیر متغیر سرمایه فکری

ضریب پراکندگی	انحراف معیار	میانگین	جمع	کاملاً مخالفم	مخالفم	نظری ندارم	موافقم	کاملاً موافقم	شرح	
		سطح							تعداد	درصد
۰/۱۷۳	۰/۶۲۲	۳/۵۸	۸۶	-	۴	۳۰	۵۰	۲	تعداد	سرمایه انسانی
		متوسط	۱۰۰	-	۴/۷	۳۴/۹	۵۸/۱	۲/۳	درصد	
۰/۲۴۶	۰/۸۴۹	۳/۴۵	۸۶	۶	۲	۲۵	۵۳	-	تعداد	سرمایه ساختاری
		متوسط	۱۰۰	۷	۲/۳	۲۹/۱	۶۱/۶	-	درصد	
۰/۲۰۳	۰/۶۰۲	۲/۹۶	۸۶	-	۱۷	۵۵	۱۴	-	تعداد	سرمایه ارتباطی
		متوسط	۱۰۰	-	۱۹/۸	۶۴	۱۶/۳	-	درصد	
۰/۱۸۱	۰/۶۲۶	۳/۴۵	۸۶	-	۶	۳۵	۴۵	-	تعداد	سرمایه فکری (میانگین)
		متوسط	۱۰۰	-	۷	۴۰/۷	۵۲/۳	-	درصد	

۵-۲. یافته‌های استنباطی

اثربخشی تفکر راهبردی در یادگیری سازمانی: برای تجزیه و تحلیل کردن اثربخشی تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی از مدل رگرسیون خطی ساده استفاده شده است. جدول ۵ میزان R یا تغییرات را بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته در مدل رگرسیون خطی نشان می‌دهد.

جدول ۵: میزان R به دست آمده برای متغیرهای مستقل

انحراف از خطای تعدیل شده	R مربع تعدیل شده	R مربع	میزان R
۳/۲۶	۰/۰۰۴	۰/۰۱۵	۰/۱۲۴ ^a
Constant: متغیرهای پیش‌بینی کننده: تفکر راهبردی اثربخش			

آمده است. با توجه به این نتایج، مشخص می‌شود که متغیر تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی تأثیر ندارد. در نهایت با توجه به مقدار b (B) برای متغیر مستقل می‌توان بیان کرد که تأثیر تفکر راهبردی اثربخش، با میزان P-value (۰/۲۵۶)، در یادگیری سازمانی معنی‌دار نیست.

اثربخشی تفکر راهبردی در سرمایه فکری: برای تجزیه و تحلیل اثربخشی تفکر راهبردی اثربخش در سرمایه فکری از مدل رگرسیون خطی ساده استفاده شده است. جدول ۷ میزان R یا تغییرات را بین متغیرهای مستقل با متغیر وابسته در مدل رگرسیون خطی نشان می‌دهد.

با توجه به جدول ۵ مشخص می‌شود که متغیرهای مستقل یا پیش‌گوکننده به میزان شدت تأثیر ۰/۰۰۴ ممکن است در وضعیت متغیر وابسته تأثیر بگذارد. انحراف از خطای تعدیل شده برای تغییرات فوق به میزان ۳/۲۶ است که میزان تغییرات متغیر وابسته بر اثر متغیرهای مستقل و سایر عواملی (متغیرهای جانبی‌ای) را نشان می‌دهد که امکان دارد در آن تأثیر بگذارد.

نتایج دیگری که از مدل رگرسیون برای تحلیل یادگیری سازمانی به دست آمد مربوط به روند پیش‌بینی عملکرد فوق است. بدین منظور، جدول ۶ نشان می‌دهد که برای ضریب ثابت (a) ۷۱/۱ و مقدار b (B) برای متغیر تفکر راهبردی اثربخش ۰/۰۴۳ به دست

جدول ۶: پیش‌بینی شدت تأثیرگذاری تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری کارکنان

P-value	t	ضرایب ^a			مدل
		ضرایب استاندارد شده	Std. Error	B	
۰/۰۰۰	۲۱/۱	Beta	۳/۳۶۹	۷۱/۱	Constant
۰/۲۵۶	۱/۱۴۴	۰/۱۲۴	۰/۰۳۸	۰/۰۴۳	تفکر راهبردی
a. متغیر وابسته: یادگیری سازمانی					

جدول ۷: میزان R به دست آمده برای متغیر مستقل

میزان R	R مربع	R مربع تعدیل شده	انحراف از خطای تعدیل شده
۰/۲۷۸ ^a	۰/۰۷۷	۰/۰۶۶	۱۰/۸۱
Constant: متغیرهای پیش‌بینی کننده: تفکر راهبردی اثربخش			

منظور، جدول ۸ نشان می‌دهد که ضریب ثابت (a) برابر با ۵۲/۳ و مقدار b (B) برای متغیر تفکر راهبردی اثربخش برابر با ۰/۳۳۲ به دست آمده است. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص می‌شود که متغیر تفکر راهبردی اثربخش در سرمایه فکری تأثیر دارد. در نهایت، با توجه به مقدار b (B) برای متغیر مستقل، می‌توان بیان کرد که تأثیر تفکر راهبردی اثربخش با میزان P-value (۰/۰۰۹) در سرمایه فکری کارکنان معنی‌دار است.

با توجه به جدول ۷ مشخص می‌شود که متغیرهای مستقل یا پیشگویی کننده به میزان شدت تأثیر ۰/۰۶۶ ممکن است در وضعیت متغیر وابسته تأثیر بگذارد. انحراف از خطای تعدیل شده برای تغییرات فوق به میزان ۱۰/۸۱ است که نشان‌دهنده میزان تغییرات متغیر وابسته بر اثر متغیرهای مستقل و سایر عواملی (متغیرهای جانبی) است که ممکن است در آن تأثیر بگذارد. نتایج دیگری که از مدل رگرسیون برای تحلیل سرمایه فکری به دست آمد مربوط به روند پیش‌بینی عملکرد فوق است. بدین

جدول ۸: پیش‌بینی شدت تأثیرگذاری تفکر راهبردی اثربخش در سرمایه فکری

ضرایب ^a					
P-value	t	ضرایب استاندارد شده	ضرایب استاندارد نشده		مدل
		Beta	Std. Error	B	
۰/۰۰۰	۴/۶۸	-	۱۱/۱۶	۵۲/۳	Constant
۰/۰۰۹	۲/۶۵	۰/۲۷۸	۰/۱۲۵	۰/۳۳۲	تفکر راهبردی
a. متغیر وابسته: سرمایه فکری					

نتیجه گیری

بنابراین، راهبردی فکر کردن اعضای سازمان به برتری سازمان در بازار رقابت، تسهیل در دستیابی به چشم‌اندازها و همچنین وارد شدن به حوزه‌های جدید و خلق ارزش‌های نو برای سازمان و ذی‌نفعان منتهی خواهد شد. کارکنان دارای تفکر راهبردی اثربخش با آگاهی و درک درست از محیط پیرامون و عوامل مؤثر درونی و بیرونی سازمان و تحلیل فاکتورهای تأثیرگذار اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فناورانه بر کل سازمان می‌توانند راه‌حل‌های مناسب برای رسیدن به اهداف را استنباط کنند و برای دستیابی به بهره‌وری و توسعه سرمایه فکری گام‌های مؤثری بردارند. در این پژوهش تأثیر تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی تأیید نشد. نتیجه مطالعات محمدی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که یادگیری سازمانی تأثیر مثبتی در تفکر راهبردی دارد. شاید بتوان با توجه به نتایج تحقیق و پژوهش محمدی و همکاران عنوان کرد که یادگیری سازمانی است که زمینه و شرایط لازم را برای تحقق تفکر راهبردی فراهم می‌کند و تفکر راهبردی نیز در توسعه سرمایه‌های فکری تأثیر می‌گذارد، زیرا با توجه به پیشینه

تفکر راهبردی اثربخش شکل دادن و نظام‌دادن به آشفتگی‌هاست؛ یعنی فرد با تفکرهای راهبردی اثربخش قادر خواهد بود در ذهن خود نظم و هماهنگی برقرار کند و تفکرش را انسجام بخشد. برای نظم‌دادن به آشفتگی‌ها و پاسخ‌گویی به نیازهای محیطی لازم است تغییر بنیادی در شیوه تفکر ایجاد کند. بدین منظور، پژوهش حاضر با هدف بررسی آثار تفکر راهبردی اثربخش در یادگیری سازمانی و سرمایه‌های فکری کارکنان تدوین شده است. نتایج بیانگر آن است که سطوح ارزیابی متغیرهای تفکر راهبردی اثربخش، یادگیری سازمانی و سرمایه فکری، همراه با همه مؤلفه‌ها و گویه‌های آن‌ها، به ترتیب در این دامنه‌ها قرار دارد: ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط)؛ ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط) و ۲/۶ تا ۳/۵ یعنی سطح بی‌نظر (متوسط). نتایج استنباطی بیانگر این است که تأثیر تفکر راهبردی اثربخش با میزان P-value (۰/۲۵۶) در یادگیری سازمانی کارکنان معنی‌دار نیست. همچنین تأثیر تفکر راهبردی اثربخش با میزان P-value (۰/۰۰۹) در سرمایه فکری کارکنان معنادار است.

تحقیق و مطالعات بیان شده در این پژوهش، یادگیری سازمانی بستر و شرایط لازم را برای بروز نوآوری و به دنبال آن بهبود عملکرد و مزیت‌های رقابتی فراهم می‌آورد و باعث غنا، ارتقایابی و روزآمد شدن پایگاه دانش سازمانی می‌شود. توکلی و همکاران (۱۳۹۴) برآنند که تغییر سازمانی مستلزم تفکر راهبردی اثربخش، و وجود شرایط و ظرفیت تغییر نیازمند وجود یادگیری سازمانی (Judge, 2011) است، چراکه یادگیری سازمانی با خلق و ایجاد ایده‌های جدید باعث بهبود عملکرد می‌شود. همچنین شناسایی و اندازه‌گیری سرمایه فکری برای سازمان‌ها به منظور افزایش تفکر راهبردی، حفظ مزایای رقابتی و تولید ارزش افزوده آتی امری حیاتی است. کاملاً واضح است که عوامل مرتبط با سرمایه فکری در بهره‌وری و سودآوری سازمان‌ها تأثیر می‌گذارد. اجرای این تحقیق با محدودیت‌هایی مواجه بود که به کاهش قدرت تعمیم‌پذیری نتایج منتهی می‌شد، محدودیت‌هایی مانند جامعه آماری اندک که خود مانعی برای به‌کارگیری روش مدل‌یابی معادلات ساختاری بود، چون در روش شناسی مدل‌یابی معادلات ساختاری تعیین حجم نمونه ممکن است بین ۵ تا ۱۵ مشاهده به ازای هر متغیر اندازه‌گیری شده تعیین شود ($5Q < n < 15Q$) که در آن Q تعداد متغیرهای مشاهده شده یا تعداد گویه‌های (سوالات) پرسش‌نامه و n حجم نمونه است (هومن، ۱۳۹۷). در این پژوهش از ابزار پرسش‌نامه با سوالات بسته استفاده شده است که برای پژوهش‌های عمیق و ریشه‌یابی‌ها کارآمد نیست. احتمال درک‌نشده مفاهیم و محتوای پرسش‌ها و ایجاد ابهام برای پاسخگو وجود دارد و در نهایت، به علت وسع بودن عرصه پرسشگری و مشارکت افراد گوناگون در رده‌ها و سطوح مختلف سازمانی، امکان خطا وجود دارد که موجب کاهش روایی و پایایی این روش می‌شود.

در پایان با توجه به نتایج حاصل شده پیشنهادها کاربردی و اجرایی زیر ارائه می‌گردد:

- با بررسی الگوی تفکر راهبردی جین لیدکا می‌توان اظهار داشت که کارکنان سازمان‌ها با توجه به این الگو عادات ذهنی و نگرش خود را به سوی تفکری ارزش‌آفرین سوق دهند که منجر به خلق مزیت رقابتی برای سازمان می‌شود.

- برای تقویت بُعد تفکر به موقع برنامه‌ریزی‌های مدون انجام شود و در مورد نحوه دستیابی و کاربرد تفکر راهبردی در مدیریت سازمان کارگاه برگزار گردد.

- با ایجاد ساختار سازمانی یادگیرنده و بهره‌گیری از شبکه همکاری بین سازمانی جذب و خلق دانش جدید کارآفرینانه تسهیل شود.

- به رفتارهایی که به انتقال و نشر دانش در سازمان کمک می‌کنند و حاکی از جو یادگیری و یاددهی حاکم بر کارکنان سازمان‌اند

تشویق شود و اهمیت آن‌ها مد نظر قرار گیرد.

- از آنجا که توجه به سرمایه فکری برای ادامه حیات در بازار جهانی رقابتی کنونی ضروری است، مدیران سازمان به مدیریت صحیح سرمایه فکری بپردازند.

منابع

اعتمادی مهدی و خدای عبدالصمد (۱۳۹۵). بررسی تفکر استراتژیک در پیاده‌سازی مدل EFQM به واسطه یادگیری سازمانی در حوزه ستادی وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه، مدیریت صنعتی (آزاد سنندج)، سال یازدهم تابستان ۱۳۹۵ شماره ۳۶، ص ۱۱۹-۱۳۴

بشیر بنانم، یاسر (۱۳۹۰). «تفکر استراتژیک بستر توسعه استراتژیک منابع انسانی در سده ۲۱». فصلنامه علمی - ترویجی منابع انسانی ناجا، دوره ۶، ش ۲۶، ص ۳۹-۶۴.

بنای شاهانی، تقی و محمدی فراز، جعفر (۱۳۹۶). «ارائه مدل سنجش تأثیر یادگیری سازمانی و عملکرد سازمانی بر نوآوری در صنعت بانکداری ایران». دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری، تهران: مؤسسه آموزش عالی صالحان.

توکل، غلامرضا، رمضان، مجید و معیا، عباس (۱۳۹۴). «تحلیل رابطه ظرفیت تغییر سازمانی و تفکر استراتژیک». فصلنامه مطالعات مدیریت بهبود و تحول، سال ۲۳، ش ۷۷، ص ۱۵۳-۱۶۹.

تیمورنژاد، کاوه و صریحی اسفستان، رسول (۱۳۸۹). «تأثیر یادگیری سازمانی بر توانمندسازی روان‌شناختی کارکنان ستادی وزارت امور اقتصادی و دارایی». فصلنامه مطالعات مدیریت بهبود و تحول، ش ۶۲، ص ۳۷-۵۹.

رهی، سمیه و رحیم‌پور، امیر (۱۳۹۷). «بررسی رابطه بین تفکر استراتژیک، رهبری تحول‌گرا و یادگیری سازمانی با فرایند حمایت ایده توسعه محصول جدید (مطالعه موردی: شرکت‌های دانش‌بنیان مرکز رشد جامع دانشگاه فردوسی مشهد)». نشریه صنعت و دانشگاه، ش ۳۸، ص ۵۷-۷۴.

زارعی، ابراهیم و قلی‌ها، علی محمد (۱۳۸۹). مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک. تهران: نشر پیام.

عطاپور، عباس، علیرضایی، اسدالله و احمدی زیدآبادی، مهسا (۱۳۹۴). «بررسی رابطه بین تفکر استراتژیک مدیران و سرمایه فکری با تعالی سازمان (مورد مطالعه: شهرداری‌های سیرجان)». دومین کنفرانس بین‌المللی آینده‌پژوهی، مدیریت و توسعه اقتصادی. مشهد: دانشگاه تربیت مدرس، حیدریه.

عمران‌زاده، اسماعیل، خوش‌چهره، محمد، منوریان، عباس و علانی، حسین (۱۳۹۶). «تبیین الگوی یادگیری سازمانی در کارکنان شرکت ملی صنایع پتروشیمی کشور». فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت سازمان‌های دولتی، دوره ۵، ش ۳، ص ۹۵-۱۱۲.

قربانی، محمود، نیشابوری، وحیدرضا، عرفانین خانزاده، حمید و یعقوبی، محسن (۱۳۹۵). «بررسی نقش میانجی قابلیت یادگیری سازمانی در رابطه بین تسهیم دانش و قابلیت نوآوری سازمانی». فصلنامه پژوهش‌های مدیریت عمومی، دوره ۹، ش ۳۴، ص ۱۳۵-۱۶۸.

کریمی، جواد و عباسی، همایون (۱۳۹۶). «تبیین رابطه یادگیری سازمانی و

- of Business Administration, AGENO School of Business, Golden Gate University.
- Dufour, Y. and Steane, P. (2014). "Creative Strategic Thinking and Sustainable Leadership: Lessons from Picasso". *Journal of Global Responsibility*, vol. 5, Iss. 2, pp. 219-225.
- European Commission (2005). *Mobilising the Brainpower of Europe: Enabling University to Make Their Full Contribution to the Lisbon Strategy*, Communication From The Commission, Brussels, 20.4.2005, from: <http://aei.pitt.edu/42884/>
- Gazor, H., Kohkan, F., Kiarazm, A. and Rastegari, H. (2013). "Impact of Intellectual Capital on Performance in Audit Institutes". *Asian Journal of Finance & Accounting* 5(1), pp. 60-72.
- Gilbert, N., Ahrweiler, P. and Pyka, A. (2007). "Learning in Innovation Networks: Some Simulation Experiments". *Physica A*, no. 378, pp. 100-109.
- Goldman, E. and Scott, A. R. (2016). "Competency Models for Assessing Strategic Thinking". *Journal of Strategy and Management*, vol. 9, Iss. 3, pp. 258-280.
- Graetz, F. (2002). "Strategic Thinking Versus Strategic Planning (Towards Understanding the Complementarities)". *Management Decision*, vol. 40, no. 5, pp. 456-462.
- Huang, C. C., Luther, R. and Tayles, M. (2007). "An Evidence-Based Taxonomy of Intellectual Capital". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 8 no. 3, 386-408
- Judge, W. (2011). *Building Organizational Capacity for Change: The Strategic Leader's New Mandate*. New York: Business Expert Press.
- Bhatnagar, J. (2006). "Measuring Organizational Learning Capability in Indian Managers and Establishing Firm Performance Linkage: An Empirical Analysis". *The Learning Organization*, vol. 13, Iss. 5, pp. 416-433, <https://doi.org/10.1108/09696470610679965>.
- Kaufman, R. (1991). *Strategic Planning Plus: An Organizational Guide*. Scott Foresman, Glenview.
- Liedtka, J. M. (1998). "Strategic Thinking: Can it Be Thought?". *Long Range Planning*, vol. 31, pp. 120-129.
- مدیریت دانش با تفکر استراتژیک در کارشناسان وزارت ورزش و جوانان ایران». مطالعات مدیریت رفتار ورزشی، دوره ۴، ش ۲ (پیاپی ۱۴)، ص ۲۸-۲۱.
- محمدی حسینی، احمد، امین بیدختی، علی‌اکبر و جمشیدی، لاله (۱۳۹۲). «بررسی نقش یادگیری سازمانی در افزایش عملکرد نوآوری». دوفصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، سال ۲، ش ۴، ص ۸۴-۹۵.
- محمدی، نشاط، سلطان‌پناه، هیرش و کفچه، پرویز (۱۳۹۲). «بررسی تأثیر یادگیری سازمانی بر تفکر استراتژیک». دهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک. تهران: انجمن مدیریت راهبردی ایران.
- مشبکی، اصغر و خزاعی، آناهیتا (۱۳۸۷). «طراحی مدل عناصر تفکر استراتژیک در سازمان‌های ایرانی». فصلنامه مدیریت بازرگانی، سال اول، ش ۱، ص ۱۰۵-۱۱۸.
- منوریان، هاشم، آقازاده، عباس و شهامت‌نژاد، مینا (۱۳۹۱). «سنجش تفکر استراتژیک در مدیران شهرداری تهران». فصلنامه مدیریت بازرگانی، سال ۴، ش ۱۲، ص ۱۲۹-۱۴۶.
- موسی‌خانی، مرتضی، ایران‌نژاد پاریزی، مهدی و قاسم‌پور، اکبر (۱۳۹۴). «ارزیابی تفکر استراتژیک اثربخش در مدیران شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت منابع انسانی در صنعت نفت، سال ۷، ش ۲۵ (پیاپی ۳۲)، ص ۱۲۵-۱۴۴.
- نجاتی آجی‌بیشه، مهران و منصور، حسین (۱۳۹۰). «بررسی و اندازه‌گیری وضعیت سرمایه فکری در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی (مطالعه موردی: مجتمع‌های آموزشی دانشگاه یزد)». نشریه نامه آموزش عالی، سال ۴، ش ۱۴، ص ۴۹-۷۰.
- هومن، حیدرعلی (۱۳۹۷). مدل‌یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل. تهران: انتشارات سمت.
- Akgün, A. E., İmamoğlu, S. Z., Koçoğlu, İ., İnce, H. and Keskin, H. (2014). "Bridging Organizational Learning Capability and Firm Performance through Customer Relationship Management". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 150, pp. 531-540.
- Alegre, J. and Chiva, R. (2008). *Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test*. Technovation, Vol. 28, PP. 315-326.
- Bontis, N. (1998). "Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measure and Models". *Management Decision*, vol. 36, no. 2, pp. 63-76.
- Chang, S.-L. (2007). "Valuing Intellectual Capital and Firms Performance: Modifying Value Added Intellectual Capital Coefficient (VAIC) in Taiwan IT Industry". *Thesis for the Degree of Doctoral*

- Marquard, M. (2002). "Building the Learning Organization". *Davis-Black publishing*, San Francisco, p.11
- Mavridis, D. & Kymizoglou, P (2005). "Intellectual Capital Performance Drivers in the Greek Banking Sector". *Management Research News*, 28(5), pp. 43-62.
- Neefe, D (2001). *Academic quality improvement project comparing levels of organizational learning maturity of colleges universities participating, traditional and non traditional processes*, vol 45.
- Phang, C. W., Kankanhalli, A. and Ang, C. (2008). "Investigating Organizational Learning in E-Government Projects: A Multi-Theoretic Approach". *Journal of Strategic Information Systems*, vol. 17, Iss. 2, pp. 99-123.
- Roos, J. (2005). *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. Macmillan Business London.
- Slater, S. F. and Narver, J. C. (1995). "Market Orientation and the Learning Organization". *Journal of Marketing*, 59(3), pp. 63-74.
- Strwart, T. (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Nations*. Doubleday dell publishing group, New York, NY.
- Zamini, S., Zamini, S. and Barzegary, L. (2011). "The Relationship between Organizational Culture and Job Burnout among the Professors and Employees in the University of Tabriz". *Science Direct, Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 30 (2011), 1964-1968.

Analyzing the Effects of Effective Strategic Thinking on Organizational Learning and Intellectual Capital of Employees, (Case Study: One of the Executive Agencies of Qom Province)

Akbar Bahmani Chobbasti ¹

Reza Zare ²

Mehdi Eisa Abadi ³

Abstract

Strategic thinking is now recognized as a winner in many different economic and social fields, and the emphasis is placed on the need for staff to be equipped with an important tool called effective strategic thinking in order to enhance organizational learning and expand intellectual capital with it. This research was designed to investigate the effect of effective strategic thinking on organizational learning and intellectual capital of employees. The research method was descriptive-survey. Data were collected by a library study method for reviewing the literature and field research using three standard questionnaires and analyzed by SPSS software 22. The sampling method used is a census method that the total population of 86 people was considered as a statistical sample. Findings of the research show that effective strategic thinking on intellectual capital has a positive and significant effect among employees of Qom province planning and management organization, but it has no significant effect on organizational learning. So, managers with effective strategic thinking and their five-dimensional indicators can enhance their strategic thinking ability and skill and help develop their intellectual capital in the organization.

Keywords: Effective Strategic Thinking, Organizational Learning, Intellectual Capital, Management and Planning Organization of Qom Province

1. Assistant professor of public administration department, Payame Noor university, Tehran, Iran

2. Assistant professor of public administration department, Payame Noor university, Tehran, Iran

3. M. A. Student in Public Administration Department, Payamenoor University, Markazi province, Iran; Corresponding authors: m.eisaabadi@iran.ir

شناسایی موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان و شهروندان و ارائه راهکارهایی برای موفقیت در آن (مطالعه‌ای کیفی در استان هرمزگان)

محمدرضا بهبودی^۱
رضا احمدی کهنعلی^۲
آرزو قاسمی^۳

چکیده

در شهرنشینی امروزی، به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش‌های گوناگون به‌منظور افزایش بهره‌وری و ارتقای خدمات‌رسانی ضروری است و مهم‌ترین نتیجه آن افزایش رضایت مردم خواهد بود، به شرطی که دولت الکترونیک صحیح و با موفقیت انتظام داده شود. با وجود تصویب و اجرای برنامه‌های متعدد طی سال‌های گذشته در ایران، دولت الکترونیک توفیق چندانی نیافته است. از این‌رو، در این پژوهش کوشش شده است موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان دولتی و شهروندان بررسی و راهکارهایی برای تحقق موفقیت‌آمیز آن ارائه شود. با توجه به ماهیت سؤالات پژوهش، روش پژوهش کیفی است و برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها مطالعات عمیقی انجام گرفته است. جامعه آماری تحقیق شامل مسئولان دستگاه‌های دولتی مرتبط با دولت الکترونیک و دفاتر ارائه‌دهنده خدمات الکترونیکی و شهروندان در استان هرمزگان است. برای جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه نیمه‌ساختارمند استفاده شده و داده‌های حاصل از مصاحبه با روش هفت‌مرحله‌ای کلایزی و با استفاده از نرم‌افزار MAX QDA تجزیه و تحلیل گردیده است. نتایج یافت‌شده نشان می‌دهد که موانع شناسایی شده از دید مسئولان به ترتیب فراوانی در پنج دسته قرار می‌گیرند: موانع انسانی، فنی - ساختاری، سیاسی - قانونی، اقتصادی و فرهنگی. موانع شناسایی شده از دید شهروندان نیز به ترتیب فراوانی در چهار دسته طبقه‌بندی می‌شوند: موانع انسانی، فنی - ساختاری، اقتصادی و فرهنگی. سرانجام، راهکارهایی در این زمینه ارائه می‌شود.

واژگان کلیدی: دولت الکترونیک، موانع موفقیت کامل، راهکارهای موفقیت، مطالعه کیفی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۰۴

۱. استادیار مدیریت کسب‌وکار، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه هرمزگان، بندرعباس (نویسنده مسئول)؛ Mr_behboudi@yahoo.com

۲. دانشیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

۳. کارشناس ارشد مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

مقدمه

شهروندان، دولت و کارمندان، دولت و شرکت‌ها و ارتباط دولت و سایر سازمان‌های دولتی ارائه می‌شود (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۴). به گزارش روابط عمومی سازمان فناوری اطلاعات ایران، براساس اعلام سازمان ملل متحد، کشورمان از جایگاه ۱۰۶ در رتبه‌بندی جهانی در سال ۲۰۱۶ به جایگاه ۸۶ در سال ۲۰۱۸ ارتقا یافته است (سازمان فناوری اطلاعات ایران، ۱۳۹۷).

از آنجاکه دولت الکترونیک و ام‌دار فناوری اطلاعات و ارتباطات است، با تحلیل وضعیت توسعه فاوا^۱ در استان‌های کشور می‌توان از وضعیت دولت الکترونیک آگاه شد. طبق اعلام درگاه پایش جامعه اطلاعاتی جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۷، وضعیت سه استان تهران، سمنان و یزد بسیار خوب، ده استان خوب، پانزده استان متوسط و سه استان ضعیف ارزیابی شده است که از آن میان هرمزگان با امتیاز ۶/۷۲ در رتبه پانزدهم و مابین آذربایجان شرقی و خراسان رضوی قرار دارد (درگاه پایش جامعه اطلاعاتی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۷). با این حال، ورود موفقیت‌آمیز فناوری‌های جدید همواره با موانع و مشکلاتی مواجه است که دولت الکترونیک نیز از این امر مستثنا نیست. ایران، با فاصله نسبتاً خوبی از کشورهای پیشرو در این زمینه، به طراحی دولت الکترونیک اقدام کرده و برای تحقق آن گام‌های زیادی برداشته است - از جمله نصب دستگاه‌های خودپرداز، پرداخت تلفنی و اینترنتی قبوض، انجام تلفنی و اینترنتی عملیات بانکی و انواع ثبت‌نام‌های اینترنتی - اما با موانع و مشکلات بسیاری، هم در ارائه این خدمات از سوی دولت و هم پذیرش آن از سوی شهروندان، درگیر بوده است. در واقع می‌توان گفت دولت الکترونیک در برخی استان‌ها از جمله هرمزگان راه‌اندازی شده، ولی با توجه به آمار، این استان از این نظر در وضعیت متوسط قرار دارد و هنوز موفقیت کامل نیافته است. مثلاً بعضی دستگاه‌های اجرایی در مرکز استان و شهرستان‌ها از شبکه دولت و اتوماسیون اداری محروم‌اند و همچنان برای ارسال نامه از فاکس یا پست استفاده می‌کنند. ارائه خدمات از دفاتر پیشخوان، دفاتر خدمات ارتباطی روستایی و پلیس +۱۰ محدود است و شهروندان نیز برای دریافت خدمات از این دفاتر استقبال چندانی نمی‌کنند.

تاکنون محققان بسیاری در حوزه دولت الکترونیک فعالیت کرده‌اند که اغلب از روش کمی برای بررسی عوامل مؤثر در راه‌اندازی و اجرای دولت الکترونیک و نیز شناسایی موانع در این زمینه بهره برده‌اند و به‌صورت کلی برخی از آن‌ها را بیان کرده‌اند. برخی از عوامل مؤثر در اجرا که در تحقیقات پیشین بیان شده‌اند عبارت‌اند از: عوامل فنی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی (زنده‌بودی، ۱۳۹۰)،

بسیاری از دولت‌ها در سراسر جهان به‌طور فزاینده‌ای از توسعه در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) استفاده می‌کنند تا خدمات برخط را به شهروندان خود ارائه دهند. این فرایند به‌طور کلی «دولت الکترونیک» نامیده می‌شود که ممکن است به‌طور گسترده درباره استفاده دولت از فناوری اطلاعات و ارتباطات و برنامه‌های کاربردی آن برای ارائه خدمات و اطلاعات به ذی‌نفعان گوناگون مانند شهروندان و کسب‌وکار تعریف شود (Verkijika and De Wet, 2018). براساس گزارش سال ۲۰۱۰ سازمان ملل، دولت الکترونیک از اواخر دهه ۱۹۹۰ پدید آمد، اما کمابیش از سال ۱۹۹۶ در تحقیقات دانشگاهی مشاهده می‌شد (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۴). تاریخچه استفاده از ICT در سازمان‌های دولتی را می‌توان تا اوایل تاریخ پیدایش رایانه دنبال کرد. پیشینه ICT در دولت به دهه ۱۹۷۰ بازمی‌گردد (فقیهی، ۱۳۹۰). دولت الکترونیک حاصل تغییرات فنی، به‌خصوص فناوری اطلاعات، از یک طرف و تطابق سازمانی با تغییرات عصر اطلاعات دیجیتال از طرف دیگر است. این پدیده، علاوه بر اینکه بخش گسترده‌ای از ارتباطات بین اشخاص حقیقی و حقوقی با نهادهای دولتی را پوشش می‌دهد، در حوزه‌های گوناگونی تأثیر مثبت می‌گذارد، از جمله در روند زندگی افراد، ارتباط نزدیک با حکومت‌داری، تبدیل شهروندان از مصرف‌کننده منفعل به عامل فعال، بهبود فرایندهای ارائه خدمات در بخش‌های گوناگون، کاهش فاصله بین مردم و دولتمردان و گسترش عدالت اجتماعی از طریق فراهم‌سازی فرصت‌های برابر برای همه افراد جامعه (راشکی، ۱۳۹۰). براساس برنامه‌های راهبردی ارائه‌شده از سوی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، یکی از هفت حوزه کاری در زمینه برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات و ارتباطات دولت الکترونیک است. توسعه این حوزه در ایران یکی از اصلی‌ترین محورهای سند تکفاست، با این حال، این طرح در سال ۱۳۸۴ متوقف شد و به‌تبع آن در اجرای دولت الکترونیک در کشور وقفه افتاد. البته در تبصره ۱۳ قانون بودجه سال ۱۳۸۵ نیز دستگاه‌های اجرایی به راه‌اندازی سامانه‌های الکترونیکی ارائه کلیه خدمات دولتی مکلف شده‌اند. پس از آن در سال ۱۳۸۶ شورای عالی فناوری اطلاعات سند نظام جامع فناوری اطلاعات کشور را به تصویب رساند تا بار دیگر توسعه دولت الکترونیک یکی از محورهای اصلی قرار گیرد (برنامه توسعه و کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات ایران، ۱۳۸۸). تاکنون سه سند راهبردی در خصوص دولت الکترونیک در ایران تهیه شده است:

۱. سند راهبردی ملی دولت الکترونیک جمهوری اسلامی ایران (مرکز فناوری اطلاعات ریاست جمهوری)؛
۲. برنامه‌ریزی جامع دولت الکترونیک (شورای عالی اطلاع‌رسانی)؛
۳. نقشه راه خدمات دولت الکترونیک (معاونت توسعه مدیریت و سرمایه‌انسانی رئیس‌جمهور) (برنامه جامع فناوری اطلاعات ایران، ۱۳۸۷). خدمات الکترونیک در ایران به دو صورت محلی و ملی و در لایه‌های ارتباط دولت و

۱. فناوری اطلاعات و ارتباطات

(رکن الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۱). دولت الکترونیک مجموعه‌ای است از روش‌های مهم برای نوسازی بخش عمومی و دولت و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای طراحی جدید و یا طراحی مجدد شیوه پردازش فرایندهای اطلاعات و ارتباطات موجود به منظور رسیدن به دولتی برتر، به‌ویژه در زمینه ارائه خدمات الکترونیکی به شرکت‌ها و شهروندان، همچنین برای مدیریتی اثربخش و ترویج ارزش‌ها و سازوکارهای دموکراتیک (Meijer and Bekkers, 2015). توسعه دولت الکترونیک عامل اصلی افزایش قدرت، ساخت، شفافیت و کارایی مدیران شناخته می‌شود (Venkatesh et al., 2014). چند کارکرد مهم دولت الکترونیک عبارت‌اند از:

- * ساده‌سازی (تسهیل) خدمات‌رسانی به شهروندان؛
- * حذف سطوح اضافی مدیریت دولتی؛
- * تسهیل دسترسی به اطلاعات برای شهروندان، صنعتگران و دیگر بخش‌های جامعه؛
- * کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت خدمات از طریق حذف نظام‌های زائد و استفاده از راهبردهای جدید؛
- * آماده‌سازی دولت برای پاسخ‌گویی سریع به نیازهای مردم پس از کسب اطلاع از آن‌ها (Nour et al., 2008).
- در یکی از تعاریف دولت الکترونیک عوامل اجتماعی هم لحاظ می‌شود، از جمله:

* ارتباط دولت با شهروند (G2C)؛

* ارتباط دولت با دولت (G2G)؛

* ارتباط دولت با کسب‌وکار (G2B)؛

* ارتباط دولت با کارکنان (G2E). این ارتباطات چهارگانه ستون‌های اصلی دولت الکترونیک را تشکیل می‌دهند (قلی‌پور و توفیق‌رخی، ۱۳۸۸).

اهداف ذی‌نفعان از برنامه‌های دولت الکترونیک عبارت‌اند از:

<p>شهروندان (G2C)</p> <p>ارائه بهترین خدمات به منظور استحکام بخشی به ارتباط بین دولت و شهروندان</p>	<p>کسب‌وکار (G2B)</p> <p>ارائه خدمات بهتر در حوزه کسب‌وکار و همچنین کاهش هزینه‌های خریدهای دولت با استفاده از راهبردهای تجارت الکترونیکی</p>
<p>کارکنان (G2E)</p> <p>افزایش میزان کارایی و اثربخشی مدیران دولتی</p>	<p>دولت (G2G)</p> <p>افزایش میزان همکاری در میان سازمان‌های دولتی در همه سطوح و مکان‌ها</p>

شکل ۱: اهداف ذی‌نفعان از برنامه‌های دولت الکترونیک (Danila and Abdullah, 2014)

علمی - آموزشی، مدیریتی، امنیتی، زیرساختی، فرهنگی - اجتماعی (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵). برخی موانع شناسایی شده نیز از این قرارند: عوامل معماری - سازمانی، امنیتی، اجتماعی، محیطی - فناوری، مدیریتی - مهارتی، فنی، از مزایای دولت الکترونیک، عدم تخصیص بودجه، ارتباطات سازمانی، عوامل رفتاری (ظاهرپور کلانتری و همکاران، ۱۳۹۱)، نظام معماری، بودجه، عوامل فنی، محیطی، امنیتی و خطرپذیری (قویدست و محرابی، ۱۳۹۵).

از آنجاکه در دولت الکترونیک دو بُعد دولت و شهروندان - ارائه‌دهندگان خدمات و استفاده‌کنندگان از آن - مطرح‌اند و نیز تاکنون تحقیق جامعی که ناظر به هر دو بعد باشد انجام نشده، در این پژوهش قصد داریم موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک را به تفصیل از دیدگاه هر دو گروه به روش کیفی شناسایی کنیم. منظور از موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک در این پژوهش دستیابی به دولت الکترونیک در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ است و تلاش می‌شود تا علل ناکامی در این مسیر شناسایی شود. در این سند جایگاه اول علم و فناوری در منطقه و به تبع آن دولت الکترونیک در افق ۱۴۰۴ برای کشورمان پیش‌بینی شده است (فقیهی و معمارزاده، ۱۳۹۴). بر این اساس سؤال‌های مطرح می‌شود: موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان کدام‌اند؟ این موانع از دید شهروندان کدام‌اند؟ راهکارهای موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک چیست؟

در بخش دوم به بررسی مبانی نظری، در بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق و در بخش بعد به تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش می‌پردازیم و بحث را با نتیجه‌گیری به پایان می‌بریم.

۱. مبانی نظری

معرفی دولت الکترونیک برنامه است که دولت در جهت ارائه خدمات بیشتر و تمرکز بر ارائه گسترده خدمات دیجیتال برای شهروندان اجرا می‌کند (Rana and Dwivedi, 2015). دولت الکترونیک مشخصات و مصادیق متعددی دارد و ارائه تعریفی جامع برای آن دشوار است، با این حال می‌توان آن را با تسامح این‌گونه تعریف کرد:

کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با هدف:

- تسهیل، کارآمدی، شفاف‌سازی و عرضه ابزارهای جدید برای تراکنش ذی‌نفعان؛
- افزایش دسترسی به اطلاعات و خدمات و بسط و تحویل آن‌ها به صورت یک‌پارچه؛
- ارتقای کیفیت خدمات و خدمات‌رسانی و پشتیبانی از اهداف عالی توسعه و فعالیت‌های دولت؛
- تضمین اطلاعات‌رسانی و خدمات‌دهی درست به ذی‌نفعان و...

خدمات مهم‌ترین عامل مؤثر در پذیرش دولت الکترونیک در ایران است. یعقوبی و انصاری (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به ارائه الگوی جامع عوامل مؤثر در موفقیت استقرار دولت الکترونیک پرداختند. براساس الگوی حاصل، پنج عامل فرهنگی - اجتماعی، حقوقی - قانونی، زیرساخت فنی، سازمانی - مدیریتی و آینده‌نگری در تثبیت دولت الکترونیک مؤثرند. علاوه بر این ژائو و همکاران (Zhao et al., 2014) دریافتند که عوامل فرهنگی در انتشار دولت الکترونیک تأثیرگذار است. سورن این و همکاران (Sorn-In et al., 2015) در پژوهششان به این نتیجه رسیدند که عوامل کیفیت خدمات دولت الکترونیک، سیاست و حکومت، زیرساخت فناوری اطلاعات، سازمان، اقتصاد و جامعه در توسعه خدمات دولت الکترونیک تأثیرگذارند. ویراموتو و همکاران (Veeramootoo et al., 2018) در پژوهشی با عنوان «چه چیزی موفقیت خدمات دولت الکترونیک را تعیین می‌کند» به این نتیجه رسیدند که کیفیت، رضایت و عادت کاربر به نظام دولت الکترونیک بیشترین تأثیر را در استفاده شهروندان از خدمات دولت الکترونیک دارد. پژوهش‌هایی مربوط به عوامل تأثیرگذار در پذیرش خدمات دولت الکترونیک از این قرارند:

- سرلک و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود به ارتباط مثبت بین نفوذ اجتماعی، فشارهای خارجی، میزان حساسیت به هزینه‌ها و میزان پذیرش خدمات دولت الکترونیک پرداخته‌اند.

- از نظر حقیقی‌نسب و همکاران (۱۳۹۲)، کنترل رفتاری ادراکی، رویکرد، هنجارهای ذهنی، ادراک در راحتی، کیفیت، خودکارآمدی رایانه‌ای و کنترل رفتاری درک‌شده در استفاده از خدمات الکترونیک تأثیر مثبت دارد.

- طاهرپور کلانتری و همکاران (۱۳۹۴) به سنجش میزان پذیرش دولت الکترونیک و شناسایی عوامل مؤثر در آن در سازمان‌های دولتی شهر قزوین پرداختند. نتایج نشان‌دهنده تأثیر سه مؤلفه زیرساخت‌های ICT، آموزش، حفظ حریم خصوصی و تسهیل در روند انجام کار بر روی پذیرش دولت الکترونیک است. تحقیقات هوانگ و بنیوسف (Huang and Benyoucef, 2014) ارتباط نزدیکی بین قابلیت استفاده و پذیرش دولت الکترونیک را نشان می‌دهد.

- براساس پژوهش آل‌آتمی (Al Athmay et al., 2016)، دو عامل کیفیت نظام و کیفیت اطلاعات خدمات دولت الکترونیک در قصد استفاده از این نوع خدمات تأثیر زیادی دارند.

- کورفالی و همکاران (Kurfali et al., 2017) بیان می‌کنند که عملکرد موردانتظار، نفوذ اجتماعی، تسهیل شرایط و اعتماد به اینترنت تأثیرات مثبتی در رفتار استفاده‌کنندگان از خدمات دولت الکترونیک دارد.

برخلاف رویکردی که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه خاورمیانه مشاهده می‌شود، واگذاری رایانه به مقامات و کارمندان دولتی، خودکارکردن رویه‌های علمی قدیمی یا صرفاً ارائه اطلاعات نهادها و وزارتخانه‌ها روی وبگاه یا راه‌اندازی وبگاه‌های وزارتخانه‌ای همه کارکردهای دولت الکترونیک نیست. به بیان ساده‌تر، «فناوری اطلاعات و ارتباطات» رایانه، اینترنت، سخت‌افزار، پایگاه داده‌ها، یا ادوات ارتباطی همراه نیست. این‌ها همگی از کارکردهای ظاهری راهبرند. همین درک کوتاه‌بینانه از فناوری اطلاعات و ارتباطات به بروز هرج‌ومرجی شگفت‌آور در مدیریت و رویکرد درباره آن منجر شده است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴).

از نظر استورس، برای بررسی میزان موفقیت دولت الکترونیک، نخست باید منابعی را که به فعالیت‌های آن اختصاص داده می‌شود ارزیابی کرد؛ دوم باید خروجی‌ها و ستاده‌ها را بررسی کرد و در نهایت میزان رضایت شهروندان و کارکنان و مراجعات به وبگاه‌های دولتی و زمان انتظار در بهره‌برداری از وبگاه‌ها را مبنای ارزیابی قرار داد (Stowers, 2004). همچنین میزان موفقیت دولت الکترونیکی کردن به توان برقراری ارتباط دوسویه یادشده و میزان خدمت‌رسانی الکترونیکی به سایر حوزه‌ها از جمله بانکداری بازمی‌گردد. فراهم‌سازی سه زیرساخت فناوری، قانونی و امنیتی از برنامه‌های این حوزه است (قلی‌پور و توفیقی رخی، ۱۳۸۸). دیوسالار (۱۳۹۱) چهار گام را برای اطمینان‌یافتن از توفیق دولت الکترونیک پیشنهاد می‌دهد: جذب مشتریان، سوق‌دادن مشتریان به استفاده از خدمات، شناسایی نیازها و خواسته‌های آن‌ها و ارتباط با مشتری. از دید الشیبلی و چیانگ (Alshibly and Chiong, 2015)، موفقیت دولت الکترونیک باید براساس ارزش تجارب مثبت هر شهروند در استفاده از خدمات دولت الکترونیک ارزیابی شود؛ به عبارت دیگر، مبنای ارزیابی این موفقیت مفهوم سود خالص است.

تاکنون پژوهشی درباره موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان و شهروندان صورت نگرفته است و پژوهشگران پیشین فقط به حوزه‌هایی خاص از موانع پرداخته‌اند. بنابراین، پژوهش حاضر از این حیث تازگی دارد. برخی از مطالعات داخلی و خارجی‌ای که بی‌ارتباط با موضوع نیستند بدین شرح‌اند:

پژوهشگرانی که به عوامل مؤثر در موفقیت دولت الکترونیک پرداخته‌اند (اقبالی برجمی و سرداری، ۱۳۹۵) در تحقیق خود نتیجه‌گیری کرده‌اند که در اجرای موفقیت‌آمیز دولت الکترونیکی در سازمان بنادر و دریانوردی ویژگی‌های نوآوری و درک آسانی کاربرد اولویت بالاتری دارند. نوروزی و همکاران (۱۳۹۶) پژوهشی انجام دادند با عنوان «بررسی عوامل مؤثر در استفاده از خدمات دولت الکترونیک از سوی شهروندان». براساس یافته‌های این پژوهش، فراهم‌بودن زیرساخت‌ها و دردسترس بودن

۲) مراجعه به هر یک از پروتکل‌ها و استخراج جملات و عباراتی که مستقیماً به پدیده مورد مطالعه مرتبط است؛

۳) پی‌بردن به معنای هر یک از جملات مهم؛

۴) تکرار مراحل ذکر شده برای هر پروتکل و قراردادن معانی فرموله شده و مرتبط به هم در خوشه‌ای از تم‌ها (موضوعات اصلی)؛

۵) تلفیق نتایج در قالب توصیفی جامع از موضوع مورد پژوهش؛

۶) فرموله کردن توصیف جامع پدیده مورد مطالعه به صورت بیانی‌ای صریح و روشن از ساختار اساسی آن؛

۷) اعتبارسنجی نهایی یافته‌ها، با رجوع به تعدادی از شرکت‌کنندگان و پرسش از آنان درباره نتایج و اطمینان از صحت یافته‌ها (عابدی، ۱۳۸۸).

۳. روش هفت مرحله‌ای کلایزی

برای تحلیل داده‌های کیفی از نرم‌افزار MAX QDA استفاده شد. جامعه آماری شامل شهروندان و مسئولان دستگاه‌های اجرایی و دفاتر خصوصی مرتبط با دولت الکترونیک است. مسئولان در این پژوهش از بین افرادی انتخاب شدند با سمت‌هایی مانند مدیرکل دفتر فناوری اطلاعات و ارتباطات استانداری هرمزگان، معاون دفتر فناوری اطلاعات و ارتباطات استانداری هرمزگان، کارشناس کارگروه پیشخوان خدمات دولت استانداری هرمزگان، کارشناس فناوری اطلاعات فرمانداری بستک، مسئول دبیرخانه فرمانداری بستک، رئیس اداره ثبت احوال، رئیس اداره ثبت اسناد، مسئولان صدور کارت ملی هوشمند ثبت احوال، مسئولان دفاتر پیشخوان، مسئول و کارکنان دفتر پلیس+۱۰. در خصوص انتخاب شهروندان هم سعی شد تا افرادی انتخاب شوند که تجربه استفاده از خدمات دولت الکترونیک و تمایل به این کار را دارند. با استفاده از روش اشباع داده در پژوهش‌های کیفی به مثابه استاندارد طلایی پایان نمونه‌گیری (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۱)، پس از مصاحبه با چهارده نفر از مسئولان و پانزده نفر از شهروندان به اشباع داده رسیدیم. از آنجا که جامعه هدف خدمات دولت الکترونیک همه افراد جامعه هستند، برای انجام مصاحبه سعی شد با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند، از هر دو جنسیت با سنین و سطح تحصیلات گوناگون در استان هرمزگان استفاده شود.

با توجه به گام چهارم روش کلایزی روایی تحقیق از طریق مراجعه به پروتکل‌های اصلی (همه توصیف‌های ارائه شده شرکت‌کنندگان) بررسی شد؛ یعنی با مراجعه به متن‌های مصاحبه و مطالعه دقیق‌تر آن‌ها محقق به درک بهتری از گفته‌های مصاحبه‌شوندگان دست یافته است (الوانی و بودلایی، ۱۳۸۹). برای بررسی پایایی در تحقیقات کیفی، باید فرد مطلع دیگری با

پژوهش‌های مربوط به بررسی موانع موفقیت دولت الکترونیک بدین شرح هستند:

• مطالعه جمالی روشی و رشیدی ابراهیم حصارى (۱۳۹۴) نشان می‌دهد که شرایط تحقق دولت الکترونیک در حد نامطلوبی قرار دارد. همچنین موانع شناسایی شده در سه خوشه «زمینه‌ای، ساختاری و رفتاری» دسته‌بندی شدند. یکی از عوامل زمینه‌ای طراحی نامناسب وبگاه از سوی ادارات، و یکی از عوامل ساختاری کمبود نیروی انسانی متخصص است. در نهایت در بین عوامل رفتاری، عامل بی‌تجربگی مدیران در تحقق نیافتن کامل دولت الکترونیک ادارات مربوط به مدیریت شهری مراغه در راستای توسعه پایدار بیشترین تأثیر را دارد.

• سجادی (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «شناسایی موانع پذیرش و گسترش دولت الکترونیک» به این نتیجه رسید که عوامل پنج‌گانه پایین‌بودن زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، ضعف امنیت و حفظ حریم شخصی، نارسایی مهارت‌های فناوری اطلاعات، موانع سازمانی، هزینه‌های عملیاتی و عدم تخصیص اعتبارات مالی لازم از دیدگاه کارکنان سازمان امور مالیاتی حوزه شهرستان ساوه و زرنندیه مانع محسوب می‌شوند.

• تیموری اصل و شهرخی (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی موانع تثبیت دولت الکترونیک در شرکت منطقه یک عملیات انتقال گاز استان خوزستان پرداختند و شش گروه موانع مدیریتی، سازمانی، فنی، انسانی، مالی و محیطی با ۲۹ شاخص فرعی را شناسایی کردند که از آن میان عوامل انسانی مهم‌ترین موانع محسوب می‌شوند.

• انتوپلس و همکاران (Anthopoulos et al., 2016) در پژوهش خود شکاف در طراحی واقعیت، مدیریت ناموفق طرح و برنامه‌ریزی غیر واقعی را عوامل شکست طرح دولت الکترونیک بیان کردند.

۲. روش شناسی

در بخش مطالعه پیشینه تحقیق از روش اسنادی (کتابخانه‌ای) استفاده شد. با توجه به موضوع تحقیق که مستلزم مطالعه عمیق و ملموس است، روش تحقیق کیفی و مصاحبه نیمه‌ساختارمند عمیق انتخاب درستی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق نیاز به استفاده از تجارب پاسخ‌دهندگان است؛ از این رو راهبرد پدیدارشناسی برای آن انتخاب شد. با توجه به این موارد، روش تجزیه و تحلیل کلایزی انتخاب درستی برای این مطالعه است، چون بر یافتن احساس و معنا از تجارب مشارکت‌کنندگان در بررسی تمرکز دارد که شامل هفت مرحله است:

(۱) خواندن همه توصیف‌های ارائه شده شرکت‌کننده در مطالعه؛

و شهروندان در خصوص مزایای دولت الکترونیک و ناآگاهی مردم از خدمات» یکی از موانع است.

۱-۱-۴. عدم پیگیری از سوی مسئولان: مسئولان باید همواره برای توسعه دولت الکترونیک در جوامع تلاش و دائماً پیگیری کنند تا این مبحث به یکی از ارکان مهم جامعه تبدیل شود. در این خصوص یکی از مشارکت‌کنندگان اظهار کرد که «مسئولان هیچ‌گونه پیگیری‌ای درباره برقراری اتوماسیون اداری و اتصال سیستم‌های اداره به شبکه دولت نمی‌کنند».

۱-۱-۴-۳. کمبود نیروی متخصص و ضعف دانش فنی مسئولان: یکی از مصاحبه‌شوندگان بیان می‌کند: «فرد متخصص در زمینه استفاده از خدمات دولت الکترونیک نداریم تا اطلاع پیدا کنیم چه نرم‌افزارها و سخت‌افزارهایی نیاز است».

۱-۱-۴-۴. مقاومت کارکنان: ترس کارکنان از تغییر و مقابله با آن ممکن است همچون مانعی برای پیشرفت عمل کند. مصاحبه‌شونده‌ای می‌گوید: «فکر می‌کنم نامه‌ای که دوست ندارم همکارم از آن مطلع شود ممکن است او با داشتن رمز رئیس از آن آگاه شود. به همین خاطر، علاقه‌ای ندارم از اتوماسیون یا شبکه دولت (برخی از خدمات دولت الکترونیک) استفاده کنم».

۴-۱-۲. موانع فنی - ساختاری

۱-۲-۱-۴. فراهم‌نبودن زیرساخت‌های شبکه ارتباطی: برای تحقق کامل دولت الکترونیک و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات باید بستر مخابراتی، اینترنت با پهنای باند مناسب، افزایش ظرفیت شبکه در حوزه دیتا و فیبر نوری و... فراهم باشد. مثلاً یکی از مصاحبه‌شوندگان اظهار داشت: «زمان ثبت نوبت‌دهی به شهروندان برای دریافت کارت ملی هوشمند، با قطع یکبارۀ اینترنت به علت فراهم‌نبودن زیرساخت‌ها مواجه می‌شویم».

۱-۲-۲-۴. نبود اتوماسیون اداری بین سازمان‌ها: به نقل از یکی از مصاحبه‌شوندگان، «اتوماسیون اداری بین ادارات شهرستان وجود ندارد و یا تقریباً ضعیف است».

۱-۲-۳-۴. طولانی‌بودن مراحل خدمات الکترونیک: عاملی است که برخی از مشارکت‌کنندگان از آن به منزله مانع یاد کرده‌اند. یکی از مصاحبه‌شونده‌ها بیان می‌دارد که «صدور کارت ملی باید مراحل ساده‌تری داشته باشد تا معطلی در این زمینه کمتر شود».

۴-۱-۳. موانع سیاسی - قانونی

۱-۳-۱-۴. عدم تنظیم سیاست‌ها و قوانین مشخص به منظور تسریع در موفقیت کامل دولت الکترونیک: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، با وجود تدوین چندین برنامه و سند در زمینه دولت الکترونیک، راهبردها در این اسناد آن‌گونه که باید مشخص نشده‌اند. بعضی از مشارکت‌کنندگان بیان کردند: «دولت

توجه به رویکرد نظری مشابه محقق قبلی و تعقیب کلی گردآوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل سایر شرایط مشابه قادر باشد درباره همان پدیده به توضیحات نظری یکسان برسد (عباس‌زاده، ۱۳۹۱). بدین‌سان برای سنجش پایایی یافته‌ها دوروش به کار گرفته شد:

۱. برای کدگذاری، اطلاعات جمع‌آوری شده درباره سؤالات تحقیق به افراد مطلع در زمینه خدمات دولت الکترونیک در هرمرگان، که البته از شرکت‌کنندگان در این تحقیق نیز بودند، داده شد (مشابه کدگذاری محقق):

۲. از طریق مراجعه حضوری به چهار نفر از مسئولان شرکت‌کننده و شش نفر از شهروندان و پرسش از آن‌ها درباره نتایج از صحت یافته‌ها اطمینان حاصل شد.

۴. یافته‌های تحقیق

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها متن‌های مصاحبه پس از واردشدن در نرم‌افزار MAX QDA کدبندی شدند و با مشخص شدن کدهای اصلی و فرعی سؤالات، نمودار فراوانی مربوط به هرکدام ترسیم شد. در پایان تحلیل یافته‌های هر سؤال، دسته‌بندی کلی‌ای از علل ارائه شد و کدها، مقوله‌ها و مفاهیم شناسایی و طبقه‌بندی شدند. برای پاسخ به سؤال اول پژوهش پنج کد اصلی و شانزده کد فرعی، برای سؤال دوم چهار کد اصلی و نه کد فرعی و برای سؤال سوم پنج کد اصلی و شانزده کد فرعی شناسایی شد.

علل شناسایی شده از دید مسئولان در پنج طبقه موانع انسانی، فنی - ساختاری، سیاسی - قانونی، اقتصادی و فرهنگی و از دید شهروندان در چهار دسته موانع انسانی، فنی - ساختاری، اقتصادی و فرهنگی طبقه‌بندی شدند که در این بخش به ترتیب فراوانی به همراه شواهد مصاحبه بیان می‌شوند.

۴-۱. موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید مسئولان

موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دیدگاه مسئولان عبارت‌اند از: موانع انسانی با ۴ مؤلفه و فراوانی ۳۶ درصد، موانع فنی - ساختاری با ۳ مؤلفه و فراوانی ۱۹ درصد، موانع سیاسی - قانونی با ۴ مؤلفه و فراوانی ۱۷ درصد، موانع اقتصادی با ۳ مؤلفه و فراوانی ۱۷ درصد و موانع فرهنگی با ۲ مؤلفه و فراوانی ۱۱ درصد. در شکل ۲ فهرست کاملی از موانع ارائه می‌شود.

۴-۱-۱. موانع انسانی

۴-۱-۱-۱. عدم آموزش و اطلاع‌رسانی در راستای استفاده از خدمات الکترونیک: با محدودیت در آموزش و ناآشنایی عموم مردم با دولت الکترونیک، در توسعه آن وقفه ایجاد می‌شود. البته عدم اطلاع‌رسانی خود علت بی‌اطلاعی افراد در این زمینه است. به بیان یکی از مشارکت‌کنندگان، «عدم اطلاع‌رسانی به مسئولان

سیاست‌ها و راهبردهای کاربردی مشخصی ندارد».

۴-۱-۵. موانع فرهنگی

همواره با ورود فناوری جدید این نکته اهمیت بسزایی دارد که فرهنگ جامعه آمادگی پذیرش تغییرات را دارد یا خیر. در زمینه تحقق دولت الکترونیک بررسی‌ها نشان می‌دهد که از یک سو کارمندان دولت با تغییرات سریع در نظام اداری مخالف‌اند و از سوی دیگر برای رضایت عموم مردم نیز باید جامعه را متقاعد کرد که اطلاعات در امنیت کامل انتقال می‌یابد و حریم خصوصی افراد رعایت می‌شود. یکی از مسئولان دفتر پیشخوان در این زمینه اظهار داشت: «کسانی که به هر دلیلی یارانه‌شان قطع شده بود برای ثبت اعتراض باید به دفاتر پیشخوان مراجعه می‌کردند و برای تکمیل فرم در دفتر اطلاعات شخصی سؤالاتی می‌شود، اما اکثراً از پاسخ به این اطلاعات طفره می‌رفتند». کلیه بیانات مصاحبه‌شوندگان در حوزه فرهنگی در دو کد طبقه‌بندی شدند: بی‌اعتمادی به خدمات دولت الکترونیک و عدم فرهنگ‌سازی بین مردم در استفاده از خدمات این نظام.

۴-۲. موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک از دید شهروندان

موانع شناسایی شده از دید شهروندان به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از: موانع انسانی ۳ مؤلفه با فراوانی ۴۱ درصد، موانع فنی - ساختاری ۳ مؤلفه با فراوانی ۳۱ درصد، موانع فرهنگی ۲ مؤلفه با فراوانی ۱۵ درصد و موانع اقتصادی ۱ مؤلفه با فراوانی ۱۳ درصد.

۴-۲-۱. موانع انسانی

علل انسانی شامل موانع و مشکلات مرتبط با اشخاص است و در حوزه اختیار و تصمیم‌گیری انسانی قرار دارند و دارای ۲۸ فراوانی و سه کد است:

۴-۲-۱-۱. عدم اطلاع‌رسانی به عموم درباره نحوه استفاده از دولت الکترونیک و فواید آن: یکی از بارزترین موانع است. مصاحبه‌شونده‌ای بیان می‌کند: «خیلی از افراد از این خدمات و نحوه استفاده از آن آگاهی ندارند».

۴-۲-۱-۲. ناآشنایی با رایانه و فناوری اطلاعات: هنوز افرادی هستند که با نحوه کار با رایانه و فناوری اطلاعات آشنایی ندارند که این خود مانعی بر سر راه پیشرفت دولت الکترونیک است. به بیان یکی از شهروندان، «خیلی از افراد با اینترنت و رایانه آشنایی ندارند و به تبع نمی‌توانند از خدمات استفاده کنند».

۴-۲-۱-۳. سطح سواد: و میزان تحصیلات در استقبال از خدمات الکترونیک تأثیر دارد؛ مثلاً خیلی از افراد با تحصیلات پایین علاقه‌ای به استفاده از خدمات الکترونیک و اینترنتی نشان نمی‌دهند.

۴-۲-۲. موانع فنی - ساختاری

۴-۲-۲-۱. متنوع نبودن خدمات: از جمله موانع فنی مربوط به زیرساخت‌های دولت الکترونیک است. یافته‌های پژوهش نشان

۴-۳-۱-۱. عدم ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی و دفاتر خصوصی ارائه‌دهنده خدمات الکترونیک: داده‌ها حاکی از آن است که برای موفقیت دولت الکترونیک، عملکرد دستگاه‌ها در این زمینه باید ارزیابی شود. مصاحبه‌شونده‌ای بیان می‌کند که «دولت باید بر نحوه کار دفاتر پیشخوان نظارت کند؛ مثلاً یکی از دفاتر برای افزایش درآمد اعلام کرده بود که هرکس برای ثبت نام کارت ملی هوشمند به دفتر پیشخوان مراجعه نکند یارانه‌اش قطع خواهد شد و این شایعه باعث نارضایتی مردم از دولت و دفاتر خصوصی شد».

۴-۳-۱-۲. عدم برگزاری جلسات توجیهی با ادارات: به بیان یکی از مصاحبه‌شوندگان، «جلسات مربوط به توسعه دولت الکترونیک باید به صورت ماهانه تشکیل شود». مصاحبه‌شونده دیگری نیز می‌گوید: «برای بهبود وضعیت دفاتر و پیشرفت دولت الکترونیک در استان نیاز به جلسات توجیهی مداوم با ادارات داریم».

۴-۳-۱-۳. عدم راهبرد مشخص در مورد دفاتر خصوصی ارائه‌دهنده خدمات دولت الکترونیک: برای ارائه خدمات دولت الکترونیک، دفاتر از جمله پیشخوان و پلیس +۱۰ راه‌اندازی شده‌اند، اما رویه خاصی در زمینه واگذاری خدمات و حمایت از این دفاتر مشاهده نمی‌شود. به گفته یکی از مصاحبه‌شوندگان، «عدالت در واگذاری ارائه خدمات نیست، خدمات پردرآمد را فقط به برخی دفاتر می‌دهند». مصاحبه‌شونده دیگری نیز بیان می‌کند: «دولت در پرداخت بیمه نیروهای دفاتر پیشخوان هیچ‌گونه حمایتی نمی‌کند».

۴-۱-۴. موانع اقتصادی

۴-۱-۴-۱. گرانی خدمات برای استفاده عموم: یکی از علل ناکامی در طبقه موانع اقتصادی شناسایی شد. به گفته یکی از مصاحبه‌شوندگان، «قیمت بالای خدمات دیتا و اینترنت در سطح کشور و استان یکی از علل ناکامی در این امر است».

۴-۱-۴-۲. عدم ارائه خدمات برخی دستگاه‌ها از طریق دفاتر به علت کاهش منبع درآمدی‌شان: عامل دیگری است که پنج مشارکت‌کننده به آن اشاره کرده‌اند. یکی از مسئولان بیان می‌کند: «برخی دستگاه‌ها خدمات خود را اعلام نمی‌کنند تا بتوانیم کارها را واگذار کنیم، به این علت که بابت ارائه خدمات به مردم پول دریافت می‌کنند و اگر به پیشخوان واگذار شود، دیگر یکی از منابع درآمدی‌شان را از دست می‌دهند».

۴-۱-۴-۳. سرمایه‌گذاری اولیه زیاد و وضعیت نامطلوب مالی دولت: مانع دیگری است. برای فراهم‌سازی شرایط ارائه خدمات الکترونیک سرمایه اولیه زیادی لازم است که، با توجه به وضعیت مالی نامناسب دولت، اعتبارات چندانی به این حوزه تعلق نمی‌گیرد.

۴-۲-۳. موانع فرهنگی

۴-۲-۳-۱. بی‌اعتمادی به دولت الکترونیک و کمبود برنامه‌های فرهنگی دولت: کدی است که اغلب مصاحبه‌شوندگان به آن اشاره داشتند. در واقع بی‌اعتمادی مردم به برخی موضوعات علتی است برای آنکه کمتر به آن جذب شوند. مصاحبه‌شونده‌ای می‌گوید: «خیلی از مردم به خدمات دولت الکترونیک اعتماد ندارند و خطر نفوذ به حریم خصوصی در مواقعی احساس می‌شود».

۴-۲-۳-۲. فرهنگ مردم: ذهنیت و باورهای قدیمی و سنتی عموم یکی از موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک است. مشارکت‌کننده‌ای بیان می‌کند: «مدتی است که قبوض تلفن را به خانه‌ها تحویل نمی‌دهند و می‌گویند باید از سامانه ۱۸۱۸ از مبلغ تلفن ثابت آگاه شوید که من هنوز به استفاده از این روش عادت ندارم».

۴-۲-۴. موانع اقتصادی

مهم‌ترین مانع اقتصادی همان هزینه خدمات الکترونیک است که مانع از استقبال شهروندان از خدمات الکترونیکی می‌شود. مصاحبه‌شونده‌ای می‌گوید: «اگر واقعاً دولت الکترونیک در

می‌دهد خدمات دولت الکترونیک محدود به برخی دستگاه‌های اجرایی است که گروه هدف خاصی را مد نظر قرار می‌دهد. مشارکت‌کننده‌ای در این زمینه بیان می‌کند: «باید برای افراد متعدد خدمات ارائه شود».

۴-۲-۲-۲. لزوم مراجعه حضوری به دفاتر: شهروندی بیان می‌کند: «برای خدمات اداره آب و برق پیشتر به ادارات مذکور مراجعه می‌کردیم و امروزه دفاتر پیشخوان جایگزین شده‌اند. فکر می‌کردیم با الکترونیکی شدن هر جا و هر زمان می‌توانیم از این خدمات استفاده کنیم».

۴-۲-۲-۳. طولانی بودن خدمات و مشکلات اینترنت: سومین مانعی است که شهروندان به آن اشاره کردند. یکی از مصاحبه‌شوندگان می‌گوید: «مسئولی در دفتر پیشخوان به من گفت برای دریافت کارت ملی و ثبت اثر انگشت باید دو ماه دیگر مراجعه کنم که به علت فاصله زمانی زیاد از دریافت کارت ملی هوشمند منصرف شدم». طولانی بودن ارائه خدمات باعث کاهش تمایل به دریافت آن خدمات می‌شود. بعضی از مشارکت‌کنندگان سرعت پایین اینترنت را علت طولانی بودن دریافت برخی خدمات عنوان کردند.



شکل ۲: الگوی موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک

باید زیرساخت‌های ارتباطی و مخابراتی را تقویت کند» یا «دولت باید درباره اینترنت با پهنای باند مناسب اقدام کند تا این قدر قطعی اینترنت یا سرعت پایین نداشته باشیم».

۳-۲-۳-۴. **تجمیع و یک‌پارچه‌سازی دفاتر ارائه‌دهنده خدمات دولت الکترونیک:** برای نمونه یکی از مصاحبه‌شوندگان می‌گوید: «هر یک از دفاتر پیشخوان و پلیس+۱۰ در محل‌های گوناگون کارهای متفاوتی را انجام می‌دهند. شاید اگر محل ارائه این خدمات نقطه‌ای خاص باشد، موفقیت بیشتری حاصل شود».

۳-۲-۳-۴. **ارائه خدمات الکترونیک متناسب با نیاز شهروندان، کارمندان، بنگاه‌های اقتصادی و مؤسسات دولتی:** کدی است که یکی از مصاحبه‌شوندگان این‌گونه بیان کرد: «دولت باید بسته به نیاز ما خدمات الکترونیک ارائه کند تا ما مجبور به استفاده باشیم».

۳-۳-۴. راهکارهای قانونی

۱-۳-۳-۴. **تصویب قوانین و راهبردهای کاربردی از سوی دولت:** مؤلفه‌ای است که مصاحبه‌شوندگان در این گروه از راهکارها بیشتر از همه به آن اشاره کرده‌اند. به بیان یکی از آن‌ها، «قوانین دولت در حوزه دولت الکترونیک باید واضح و روشن باشد». مشارکت‌کننده دیگری می‌گوید: «دولت باید اسناد و راهبرهای کاربردی ارائه کند».

۲-۳-۳-۴. **کوتاه‌شدن مراحل دریافت خدمات:** کد بعدی است که پنج نفر از مشارکت‌کنندگان به آن اشاره کرده‌اند. برخی از پاسخ‌دهندگان بیان می‌کنند: «دولت باید مراحل دریافت خدمات الکترونیک را کوتاه کند تا مردم به‌علت طولانی‌بودن مراحل از آن منصرف نشوند».

۳-۳-۳-۴. **ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی و دفاتر خصوصی و تنظیم شاخص‌ها:** کد بعدی است که تعدادی از پاسخ‌دهندگان به آن اشاره کردند. یکی از مصاحبه‌شوندگان می‌گوید: «دولت باید با ارزیابی عملکرد و نظارت بر دستگاه‌های مسئول، آن‌ها را مجبور به کار کند».

۴-۳-۳-۴. **به‌کارگیری راهبردهایی برای حمایت از دفاتر خصوصی ارائه‌دهنده خدمات دولت الکترونیک:** در این زمینه دولت باید، ضمن تصویب قوانین برای حمایت از ارائه‌دهندگان خدمات، دستگاه‌های اجرایی را به واگذاری خدمات به دفاتر مسئول توسعه دولت الکترونیک موظف کند و در این واگذاری‌ها نیز باید عدالت بین دفاتر رعایت شود و برنامه‌هایی برای حمایت از آن‌ها در نظر گرفته شود.

۴-۳-۴. راهکارهای اقتصادی

۱-۴-۳-۴. **حمایت از بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در حوزه دولت الکترونیک:** کدی است که مصاحبه‌شوندگان به آن

راستای کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری می‌کوشد نباید هزینه‌ای از مردم دریافت کند».

۳-۴. راهکارهایی برای موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک

در طی جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، علاوه بر شناسایی موانع موفقیت کامل برنامه توسعه دولت الکترونیک، راهکارهای مسئولان و شهروندان برای موفقیت کامل آن نیز در نظر گرفته شد که در ادامه در پنج دسته به بیان آن‌ها می‌پردازیم. شکل ۳ راهکارهای موفقیت کامل دولت الکترونیک را یکجا نشان می‌دهد.

۱-۳-۴. راهکارهای آموزشی

۱-۱-۳-۴. **برنامه‌های تبلیغاتی و آموزشی درباره استفاده از خدمات، چگونگی دریافت و مزایای آن‌ها:** کدی است که ۲۴ نفر از پاسخ‌دهندگان در ارائه راهکار بیان کردند. به بیان یکی از مصاحبه‌شوندگان، «دولت باید برنامه‌های تبلیغاتی درباره نوع خدمات و مزایای آن‌ها را از طریق رسانه عمومی، نصب بنر در سطح شهرها، بروشور و... به عموم اعلام کند».

۲-۱-۳-۴. **برگزاری جلسات توجیهی با ادارات:** کدی است که برخی از مصاحبه‌شوندگان بیان کردند: «باید متولیان توسعه دولت الکترونیک به‌صورت مستمر جلسات توجیهی برگزار کنند و در جلسات درباره اقداماتشان گزارش بدهند».

۳-۱-۳-۴. **برنامه‌های تشویقی برای استفاده‌کنندگان از خدمات الکترونیک:** راهکاری است که برخی شرکت‌کنندگان به آن اشاره کردند. مصاحبه‌شونده‌ای می‌گوید: «اگر دولت امتیاز خاصی برای استفاده‌کننده‌ها بگذارد، بقیه افراد هم به استفاده از خدمات علاقه‌مند می‌شوند».

۴-۱-۳-۴. **توسعه آموزش عمومی فناوری اطلاعات و ارتباطات:** مشارکت‌کننده‌ای می‌گوید: «ازآنجا که استفاده از خدمات دولت الکترونیک به‌صورت مجازی و با استفاده از رایانه صورت می‌گیرد، دولت باید برای کسانی که با رایانه و اینترنت آشنایی ندارند دوره‌های رایگان یا با هزینه پایین در نظر بگیرد».

۲-۳-۴. راهکارهای فنی - ساختاری

۱-۲-۳-۴. **فراهم‌کردن امکاناتی برای دریافت خدمات بدون نیاز به مراجعه به دفاتر خصوصی از طریق وبگاه، پرتال، پیامک:** کدی است که دوازده نفر به‌منزله راهکار بیان کردند. به بیان یکی از مصاحبه‌شوندگان، «خدمات الکترونیکی باید در منزل هم قابل دریافت باشد» و «باید شرایطی فراهم شود که همه خدمات در پرتال استانی ارائه شود».

۲-۲-۳-۴. **فراهم‌کردن زیرساخت‌های لازم برای موفقیت کامل دولت الکترونیک:** یکی از مصاحبه‌شوندگان بیان می‌کند: «دولت

اشاره داشته‌اند. یکی از آن‌ها می‌گوید: «دولت، حالا که وضعیت مالی مناسبی ندارد، بهتر است زیرساخت‌ها را به بخش خصوصی واگذار کند و در عوض قوانین مالیاتی و قراردادی تشویقی برای آن‌ها در نظر بگیرد».

۲-۳-۴-۴. دریافت نکردن هزینه در برابر ارائه خدمات دولت الکترونیک: کدی است که ده نفر از مصاحبه‌شوندگان به آن اشاره کرده‌اند؛ مثلاً یکی از مصاحبه‌شوندگان می‌گوید: «دولت برای افزایش استقبال عموم از خدمات دولت الکترونیک مثل دریافت کارت ملی هوشمند نباید هزینه‌ای دریافت نکند».

۵-۳-۴. راهکارهای فرهنگی

۱-۵-۳-۴. جلب اعتماد و امنیت خاطر عموم: خیلی از افراد، بنا بر تجارب ناخوشایندی که در خریدهای اینترنتی و کلاً در استفاده از خدمات اینترنتی داشته‌اند، احساس امنیت خاطر ندارند. پاسخ‌دهنده‌ای می‌گوید: «دولت باید اعتماد مردم را به خدماتش جلب کند» یا «دولت باید کاستی‌هایی را که در خدمات پیشین داشته رفع کند و این اعتماد را به مردم بدهد که این مشکلات دیگر پیش نمی‌آید».

۲-۵-۳-۴. فرهنگ‌سازی میان مردم در استفاده از خدمات: دومین کد شناسایی شده در این گروه است که چهار نفر به آن

نتیجه‌گیری

در این پژوهش سه سؤال مطرح شد که برای پاسخ‌گویی به سؤال اول با چهارده نفر از مسئولان دولت الکترونیک، برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم با پانزده نفر از شهروندان و برای پاسخ‌گویی به سؤال سوم با مجموع مسئولان و شهروندان در تحقیق مصاحبه شد. مهم‌ترین مانع از دید مسئولان و شهروندان مانع انسانی عنوان شد. در خصوص پاسخ به سؤال سوم، راهکارهای آموزشی مهم‌ترین راهکار از دید مسئولان و شهروندان در راستای موفقیت کامل دولت الکترونیک بیان گردید. تاکنون پژوهشگران اغلب با روش کمی به بررسی عوامل مؤثر در راه‌اندازی و اجرای دولت الکترونیک و نیز شناسایی موانع در این زمینه پرداخته و به‌صورت کلی برخی از آن‌ها را بیان کرده‌اند. از جمله عوامل مؤثر در اجرایی که این محققان شناسایی کرده‌اند عبارت‌اند از: عوامل



شکل ۳: الگوی راهکارهای موفقیت کامل دولت الکترونیک

گفتنی است که ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان نیز در این تحقیق مؤثر بود؛ برای نمونه مسئولان و آن دسته از شهروندان که کارمند دولت‌اند آگاهی بیشتری درباره شهروندان عادی داشتند. همچنین افراد از سنین چهل به بالا، به سبب ناآشنایی با رایانه و اینترنت، آگاهی کمتری از دولت الکترونیک و خدمات آن داشتند. علاوه بر این، در مصاحبه با افراد با سطوح تحصیلی گوناگون مشخص شد که افرادی که مدرک فوق لیسانس دارند و تقریباً نیمی از افراد با مدرک لیسانس اطلاعات بیشتری درباره دولت الکترونیک دارند تا دارندگان مدرک فوق دیپلم و دیپلم. همانند سایر پژوهش‌ها، بر سر راه پژوهش حاضر نیز محدودیت‌هایی بوده که عمدتاً عبارت است از: بروز مشکلاتی در هماهنگی با برخی از واحدهای مرتبط با دولت الکترونیک مانند دفتر پلیس +۱۰ به علت انجام امور مربوط به نیروی انتظامی. علاوه بر این، به سبب وسعت جامعه آماری و محدودیت زمان در جمع‌آوری داده‌ها، از کل جامعه آماری، نمونه خیلی بزرگ‌تر و متنوع‌تری بررسی نشد، هر چند اشباع حاصل شد. محدودیت دیگر نبود امکان تعمیم نتایج به جامعه در تحقیق کیفی بود، مخصوصاً در این تحقیق که یک استان بررسی شده بود.

با توجه به پاسخ سؤال سوم تحقیق که شناسایی راهکارها برای موفقیت کامل دولت الکترونیک است، راهکارهایی کاربردی در قالب پنج دسته شناسایی شدند. شکل ۲ شاید راهنمای عمل مناسبی برای دولت‌ها و مسئولان به مثابه پیشنهاد کاربردی این پژوهش باشد. در خصوص پیشنهاد برای تحقیقات آتی شایان ذکر است که این پژوهش با روش کیفی انجام شد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی در این زمینه با روش کمی، در قالب پرسش‌نامه و با جامعه و نمونه آماری گسترده‌تری نتایج این پژوهش ارزیابی شود؛ همچنین میزان تحقق و موانع دولت الکترونیک در ساختار دولت - بنگاه‌های اقتصادی و دولت - مؤسسات دولتی دیگر نیز بررسی گردد.

منابع

- اقبالی برمچی، طالب و سرداری، احمد (۱۳۹۵). «شناسایی عوامل مؤثر بر اجرای موفقیت‌آمیز دولت الکترونیک در سازمان بنادر و دریانوردی کشور (مورد مطالعه: بنادر و دریانوردی شمال ایران)». سومین کنفرانس جهانی مدیریت، اقتصاد حسابداری و علوم انسانی در آغاز هزاره سوم.
- الوانی، سیدمهدی و بودلایی، حسن (۱۳۸۹). «پدیدارشناسی در مطالعات کارآفرینی». فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۵ (۱۹)، صص ۳۳-۶۱.
- برنامه جامع فناوری اطلاعات ایران (۱) (۱۳۸۷). گزارش وضعیت موجود دولت الکترونیکی در ایران. <http://mis.iran.ir/FA/Publications/Pub-10>
- برنامه توسعه و کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات ایران. (۱۳۸۸، ۸ بهمن).

فنی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی، علمی - آموزشی، مدیریتی، امنیتی، زیرساختاری و فرهنگی - اجتماعی. برخی موانع شناسایی شده نیز از این قرارند: موانع معماری - سازمانی، امنیتی، اجتماعی، محیطی - فناوری، مدیریتی - مهارتی، فنی، ناآگاهی از مزایای دولت الکترونیک، عدم تخصیص بودجه، ارتباطات سازمانی، رفتاری، نظام معماری، بودجه، عوامل فنی، محیطی، امنیتی و خطرپذیری. بنابراین، در این تحقیق سعی شد شاخص‌های هر کدام از موانع با روش کیفی مشخص و تبیین شود که تاکنون در مورد کشور ما در این زمینه پژوهش جامعی صورت نگرفته بود، ضمن اینکه بررسی دیدگاه دو دسته از ذی‌نفعان اصلی دولت الکترونیک نیز در این پژوهش تازگی دارد.

به منظور مقایسه یافته‌های این تحقیق با تحقیقات پیشین، به بیان برخی از مطابقت‌ها خواهیم پرداخت. در این پژوهش از هزینه خدمات دولت الکترونیک در قالب موانع اقتصادی اشاره می‌شود که با پژوهش سرلک و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت دارد. جمالی روشی ورشیدی ابراهیم حصار (۱۳۹۴) عوامل شناسایی شده را در سه خوشه طبقه‌بندی کرده‌اند، ولی در این پژوهش طبقه‌بندی‌ها جامع‌تر است. گفتنی است عامل کمبود نیروی انسانی متخصص در هر دو پژوهش مطرح شده است. عوامل پنج‌گانه مطرح شده در پژوهش سجادی (۱۳۹۵) با موضوع شناسایی موانع پذیرش و گسترش دولت الکترونیک از دیدگاه کارکنان سازمان امور مالیاتی با موانع شناسایی شده در این تحقیق همخوانی دارد، با این تفاوت که در پژوهش حاضر به صورت جامع‌تری به این موانع پرداخته شده است.

مقایسه تطبیقی دیدگاه مسئولان و شهروندان: هر دو دسته به موانع انسانی، فنی - ساختاری، اقتصادی و فرهنگی به منزله علل ناکامی دولت الکترونیک اشاره کردند، اما شهروندان به علت ناآگاهی از موارد سیاسی - قانونی در حوزه خدمات الکترونیک به عواملی در این حوزه اشاره نکردند. از دید هر دو گروه، موانع انسانی رتبه اول و موانع فنی - ساختاری رتبه دوم را دارند. شهروندان و مسئولان، به علت داشتن دیدگاه‌های متفاوت درباره خدمات الکترونیک، موانع یا کدهای فرعی گوناگونی ذکر کردند.

با این حال، شباهت‌هایی نیز بین این عوامل دیده می‌شود؛ مثلاً هر دو گروه در موانع انسانی به عوامل آموزشی و اطلاع‌رسانی، کمبود نیروی متخصص و ضعف دانش فنی به سبب ناآشنایی با رایانه اشاره کرده‌اند. در موانع فنی - ساختاری، تأکید هر دو گروه بر مشکلات در حوزه اینترنت بوده است. در موانع فرهنگی، مسئولان و شهروندان به قصور دولت در فرهنگ‌سازی در خصوص خدمات دولت الکترونیک اشاره کرده‌اند. در موانع اقتصادی نیز دریافت هزینه بابت ارائه خدمات و گرانی برخی خدمات برای عموم بیان شده است.

برگرفته از لینک <http://itc.ir>

خدمات دولت الکترونیک در سازمان امور مالیاتی (مطالعه موردی: اداره کل امور مالیاتی غرب تهران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور تهران، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی.

قربانی، امیر، سرفرازی، مهرزاد، همتی، فرشته و ابراهیمی، مریم (۱۳۹۴). «دولت الکترونیک و متدولوژی پیاده‌سازی آن». دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات.

طاهرپور کلانتری، حبیب‌الله، رهنورد، فرح‌الله و حسینی‌مرام، سیدمحمدتقی (۱۳۹۱). «شناسایی موانع پیاده‌سازی دولت الکترونیک در دستگاه‌های دولتی استان قم». فصلنامه فرایند مدیریت و توسعه، ۲۵ (۴)، صص ۱۱۷-۱۱۲.

طاهرپور کلانتری، حبیب‌الله و ملکان، آسیه (۱۳۹۴). سنجش میزان پذیرش دولت الکترونیک و شناسایی عوامل مؤثر بر آن در سازمان‌های دولتی شهر قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.

عابدی، حیدرعلی (۱۳۸۸). «کاربرد روش تحقیق پدیده‌شناسی در علوم بالینی». فصلنامه راهبرد، ۱۹ (۵۴)، صص ۲۰۷-۲۴۴.

عباس‌زاده، محمد (۱۳۹۱). «تأملی بر اعتبار و پایایی در تحقیقات کیفی». فصلنامه جامعه‌شناسی کاربردی، ۲۳ (۱)، صص ۱۹-۳۴.

فقیهی، مهدی و معمارزاده، غلامرضا (۱۳۹۴). «مدل توسعه دولت الکترونیک در ایران ۱۴۰۴». فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، ۷ (۱)، صص ۱۲۵-۱۴۲.

فقیهی، مهدی (۱۳۹۰، ۴). تاریخچه دولت الکترونیک در جهان. برگرفته از لینک <http://mfaghghi.ir>، ۰۷/۲۰۱۱.

قلی‌پور، رحمت‌الله و توفیقی رخی، غلامرضا (۱۳۸۸). «بررسی موانع ایجاد دولت الکترونیک در ایران با تمرکز بر مشکلات مربوط به تبادلات پولی و مالی از طریق شبکه بانکی در کشور». پژوهشنامه مدیریت اجرایی، ۹ (۲)، صص ۸۳-۱۰۶.

قویدست، ناصر و محرابی، جواد (۱۳۹۵). «ارزیابی موانع اجرای دولت الکترونیک در آموزش و پرورش (مورد مطالعه: اداره کل آموزش و پرورش استان قزوین)». اولین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین پژوهش در مدیریت، حسابداری و اقتصاد.

نوروزی، علی، عبدالمنافی، سعید و هاشمی، فاطمه (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر در استفاده از خدمات دولت الکترونیک توسط شهروندان (مطالعه موردی: کاربران و استفاده‌کنندگان از وبگاه‌های دولتی در شهر بوشهر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور استان هرمزگان.

یعقوبی، نورمحمد و انصاری، سعید (۱۳۹۳). «ارائه مدل جامع عوامل مؤثر بر موفقیت استقرار دولت الکترونیک». دومین همایش ملی مدیریت کسب و کار.

Alshibly, H. and Chiong, R. (2015). "Customer Empowerment: Does It Influence Electronic Government Success? A Citizen-Centric Perspective". *Journal of Electronic Commerce Research and Applications*, 14(6), pp. 393-404.

Anthopoulos, L., Reddick, C. G., Giannakidou, I.

تیموری اصل، یاسر و شهرخی، بهروز (۱۳۹۷). بررسی موانع استقرار دولت الکترونیک در شرکت منطقه یک عملیات انتقال گاز استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گچساران.

تقعی، فاطمه، علی‌احمدی، علیرضا، قاضی نوری، سیدسپهر و حورعلی، منصوره (۱۳۹۴). «تدوین و شناسایی سناریوهای امکان‌پذیر آینده خدمات دولت الکترونیک ایران در افق ۱۴۰۴». فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، ۷ (۱)، صص ۴۹-۶۸.

جمالی روشتی، سعید و رشیدی ابراهیم حصار، اصغر (۱۳۹۴). «شناسایی موانع تحقق کامل دولت الکترونیک در ادارات مربوط به مدیریت شهری با تأکید بر توسعه پایدار (مورد مطالعه: مراغه)». اولین کنگره بین‌المللی زمین، فضا و انرژی پاک.

حقیقی‌نسب، منیژه، بازایی، قاسم‌علی و قاسمی، سمیرا (۱۳۹۲). شناسایی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش خدمات دولت الکترونیک از دیدگاه شهروندان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، دانشکده مدیریت و حسابداری.

درگاه پایش جامعه اطلاعاتی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۹۷، ۲۴ آذر). برگرفته از لینک mis.ito.gov.ir/web

دیوسالار، سمانه (۱۳۹۱). «بررسی موانع و راهکارهای تحقق کامل دولت الکترونیک و بیان وضعیت دولت الکترونیک در ایران». اولین همایش منطقه‌ای پژوهش‌ها و راهکارهای نوین در حسابداری و مدیریت.

راشکی، مسعود (۱۳۹۰). «دولت الکترونیک گامی به سوی شهروندمداری». فصلنامه دیدگاه، ۳ (۱۴)، صص ۶۸-۹۴.

رحیمی، غلامرضا، امیری، سعیده و قربانی نامور، فرخ (۱۳۹۵). «شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز طرح‌های دولت الکترونیک در شرکت محابرات شهر تبریز و ارائه الگوی مطلوب». فصلنامه مطالعات مدیریت و کارآفرینی، ۲ (۱/۲)، صص ۱۴۲-۱۵۳.

رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، آقایی هیر، محسن، منتظر، غلامعلی و پورطاهری، مهدی (۱۳۹۱). «ارزیابی تحقق دولت الکترونیک در روستاهای ایران». مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۶ (۲)، صص ۱۷-۱۱.

رنجبر، هادی، حق‌دوست، علی‌اکبر، صلصالی، مهوش، خوشدل، علیرضا، سلیمانی، محمدعلی و بهرامی، نسیم (۱۳۹۱). «نمونه‌گیری در پژوهش‌های کیفی: راهنمایی برای شروع». مجله دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، ۱۰ (۳)، صص ۲۳۸-۲۵۰.

زنده‌بودی، فاطمه (۱۳۹۰). موانع تحقق دولت الکترونیک از دیدگاه شهروندان شهر تهران (مطالعه تطبیقی شهروندان مناطق بافت فرسوده و غیرفرسوده). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. اجتماعی و علوم دانشگاه علامه طباطبایی.

سازمان فناوری اطلاعات ایران (۱۳۹۷، مرداد). برگرفته از لینک www.ito.gov.ir

سجادی، سیده‌فاطمه (۱۳۹۵). «شناسایی موانع پذیرش و گسترش دولت الکترونیک از دیدگاه کارکنان سازمان امور مالیاتی حوزه شهرستان ساوه و زرنده». کنفرانس بین‌المللی خبگان مدیریت.

سرلک، محمدعلی، امیرخانی، امیرحسین و زارعی، مینا (۱۳۹۰). پذیرش

- and Mavridis, N. (2016). "Why E-Government Projects Fail? An Analysis of the Healthcare Gov Websit". *Journal of Government Information Quarterly*, 33(1), pp. 161-173.
- Al Athmay, A. A. A., Fantazy, K. and Kumar, V. (2016). "E-Government Adoption and User's Satisfaction: An Empirical Investigation". *EuroMed Journal of Business*, 11(1), pp. 57-83.
- Danila, R. and Abdullah, A. (2014). "User's Satisfaction on E-Government Services: An Integrated Model. Procedia". *Social and Behavioral Sciences*, 164, pp. 575-582.
- Huang, Z. and Benyoucef, M. (2014). "Usability and Credibility of E-Government Websites". *Government Information Quarterly*, 31(4), pp. 584-595.
- kurfali, M., Arifoğlu, A., Tokdemir, G. and Paçin, Y. (2017). "Adoption of E-Government Services in Turkey". *Journal Computers in Human Behavior*, 66, pp. 168-178.
- Meijer, A. and Bekkers, V. (2015). "A Metatheory of E-Government: Creating Some Order in a Fragmented Research Field". *Government Information Quarterly*, 32(3), pp. 237-245.
- Nour, M. A., AbdelRahman, A. A. and Fadlalla, A. (2008). "A Context-Based Integrative Framework for E-Government Initiatives". *Government Information Quarterly*, 25(3), pp. 448-461.
- Rana, N. P. and Dwivedi, Y. K. (2015). "Citizen's Adoption of an E-Government System: Validating Extended Social Cognitive Theory (SCT)". *The Journal of Government Information Quarterly*, 32(2), pp. 172-181.
- Stowers, G. N. L. (2004). Measuring the Performance of E-Government. IBM Centre for the Business of E-Government. *Journal of Government Information Quarterly*, 26, 118-127
- Sorn-In, K., Tuamsuk, K. and Chaopanon, W. (2015). "Factors Affecting the Development of E-Government Using a Citizen-Centric Approach". *Journal of Science and Technology Policy Management*, 6(3), pp. 206-222.
- Veeramootoo, N., Nunkoo, R. and Dwivedi, Y. K. (2018). "What Determines Success of an E-Government Service? Validation of an Integrative Model of E-Filing Continuance Usage". *The Journal of Government Information Quarterly*, (35)2, pp. 161-174.
- Venkatesh, V., Sykes, T. A. and Venkatraman, S. (2014). "Understanding E-Government Portal Use in Rural India: Role of Demographic and Personality Characteristics". *Information Systems Journal*, 24(3), pp. 249-269.
- Verkijika, S.F. and De Wet, L. (2018). "E-Government Adoption in Sub-Saharan Africa". *The Journal of Electronic Commerce Research and Applications*, 30, pp. 83-93.
- Zhao, F., Shen, K. N. and Collier, A. (2014). "Effects of National Culture on E-Government Diffusion—A Global Study of 55 Countries". *Journal Information & Management*, 51(8), pp. 1005-1016.

Identifying the Causes of E-Government Development Plan Failure in Iran from Authorities and Citizens Perspectives and Providing Solutions for Its Success. (Qualitative Study in Hormozgan Province)

Mohammad Reza Behboudi ¹

Reza Ahmadi Kahneali ²

Arezoo Ghasemi ³

Abstract

In modern urbanization, applying information and communication technology in government relationships with citizens increase and improve the level and quality of services and public satisfaction. In Iran e-government project has been started many years ago, but due to some barriers or challenges, still is not a successful program. In this study, we try to identify the cause of e-government failure and introduce some solutions. Since both the government and citizens in e-government as providers and users of these services are important; accordingly, this research, studies e-government barriers from the both perspective of authorities and citizens. An in-depth qualitative research method was conducted to answer research questions. 30 semi-structured interviews were conducted with governmental authorities and private offices provider of e-government services and citizens in Hormozgan province. Collected data was analyzed by using the 7 step of Colaizzi's method with help of MAXQDA software. The findings showed that barriers from the perspective of authorities are in 5 categories including human barriers, technical-structural barriers, economical barriers, political-legal barriers and cultural barriers. The identified barriers from the perspective of citizens were classified into 4 classes in order of importance embraces human barriers, technical-structural barriers, cultural barriers and economical barriers. Ultimately, some useful solutions were presented to overcome these barriers.

Keywords: Electronic Government, Barriers Complete Success, Success Strategies, Qualitative Research

1. Assistance Prof., Faculty of Management and Accounting, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran; (Corresponding Author); Mr_behboudi@yahoo.com

2. Associate Prof., Faculty of Management and Accounting, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

3. MSc. in Public Management, Faculty of Management and Accounting, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

استفاده از تحلیل پوششی داده‌های فازی به منظور ارزیابی نحوه بهره‌گیری از مزایای کسب‌وکار الکترونیکی در شبکه لجستیک

امیر امینی^۱

علیرضا علی‌نژاد^۲

چکیده

کسب‌وکار الکترونیک از پیامدهای مهم انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات است که در دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. با گسترش روزافزون حوزه کار تجارت الکترونیک، سرعت و کیفیت ارائه خدمات به مشتریان نیز افزایش یافته و سبب شده شرکت‌ها، برای اطمینان از دقت در تحویل کالاها و به موقع بودن آن، کنترل بیشتری بر مؤلفه‌های کیفیت داشته باشند تا بتوانند پاسخ‌گوی نیازهای فزاینده مشتریان باشند و رضایت آنان را جلب کنند. به‌کارگیری کسب‌وکار الکترونیکی در فعالیت‌های تجاری نیازمند توجه به عوامل درون‌زا و برون‌زای تأثیرگذار در آن است. بنابراین، برای پی‌ریزی نظام ارزیابی مؤثر و هدفمند، لازم است عملکرد شبکه لجستیک در کسب‌وکار الکترونیکی ارزیابی شود. تحلیل پوششی داده‌ها یکی از روش‌های قدرتمند مدیریتی است که ابزاری در اختیار مدیران قرار می‌دهد تا بتوانند عملکرد شرکت خود را در مقایسه با سایر رقبا محک بزنند و برای آینده‌ای بهتر تصمیم‌گیری کنند. در این پژوهش روش جدیدی برای ارزیابی همکاری شبکه لجستیک در کسب‌وکار الکترونیکی ارائه می‌شود که در آن از شیوه تحلیل پوششی داده‌های فازی (DEA) استفاده شده است. پس از معرفی دو مدل خوش‌بینانه و بدبینانه، هر دو مدل حل شده‌اند. در پایان، به‌کارگیری مدل با مثال عددی نشان داده شده و حساسیت پارامترهای ورودی و خروجی نیز تحلیل شده است.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، لجستیک، کسب‌وکار الکترونیک، تحلیل پوششی داده‌های فازی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۸

مقدمه

خواهد شد. بنابراین، سرمایه‌گذاری باید از دو منظر کارایی و اثربخشی ارزیابی شود. ارزیابی کارایی در به‌حداقل رساندن هزینه‌ها کمک می‌کند. هدف از ارزیابی اثربخشی این است که سرمایه‌گذاری و خدمت‌رسانی شبکه حمل‌ونقل به بازدهی

با توسعه شبکه اقتصادی و فناوری اطلاعات، اهمیت شبکه حمل‌ونقل (لجستیک) در سرمایه‌گذاری‌ها آشکار شد. مدل ارزیابی تحلیل پوششی داده‌ها اهمیت عملیاتی بسیاری دارد و با کمک به کسب‌وکار الکترونیکی^۳ سبب بهبود عملکرد حمل‌ونقل

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه (نویسنده مسئول); A.Amini@ine.uut.ac.ir

۲. دانشیار، دانشکده مهندسی صنایع و مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

بیشتری برسد. با گسترش روزافزون حوزه کار تجارت الکترونیک، سرعت ارائه خدمات به مشتریان و کیفیت خدمات نیز افزایش یافته و سبب شده شرکت‌ها کنترل بیشتری بر مؤلفه‌های کیفیت داشته باشند تا از دقت در تحویل کالاها و به موقع بودن آن اطمینان یابند و بتوانند پاسخ‌گوی نیازهای فزاینده مشتریان باشند و رضایت آنان را جلب کنند (Chao, 2016, pp. 77-81). در کشورهای توسعه‌یافته، کسب‌وکارهای الکترونیکی شبکه حمل‌ونقلی کاملی دارند که بر پایه مقیاس، خودکارسازی (اتوماسیون)، اطلاعات و یک‌پارچگی استوار است. مدیران بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌ها، برای حفظ مزایای رقابتی خود در سرعت و هزینه، به دنبال ایجاد و ادغام شبکه‌های حمل‌ونقل اند. همچنین ارزیابی‌های به موقع عملکرد شبکه حمل‌ونقل به آنان کمک می‌کند که مزایا و معایب را بیابند تا عملکرد اقتصادی را اصلاح کنند و سطح مدیریتی خود را ارتقا بخشند. بنابراین، برای پی‌ریزی نظام ارزیابی مؤثر و هدفمند، ارزیابی عملکرد شبکه حمل‌ونقل در کسب‌وکار الکترونیکی ضروری است. امروزه، با توجه به رشد صنعت و رقابت بین شرکت‌ها و سازمان‌ها و اهمیت آن‌ها در اقتصاد و جامعه، ارزیابی عملکرد زنجیره هر سازمان بسیار مورد توجه مدیران قرار گرفته است. شاخص‌های متعددی معیار ارزیابی عملکرد شرکت‌ها (زنجیره‌ها) در نظر گرفته شده که کارایی یکی از آن‌هاست. مدیران همواره درصددند بر کارایی شرکت یا سازمان خود بیفزایند. برای افزایش کارایی ابتدا باید مقدار آن را اندازه‌گیری کرد. روش‌های گوناگونی برای این کار وجود دارد که روش تحلیل پوششی داده‌ها یکی از آن‌هاست (علی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۰). تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۱ روشی برای محاسبه کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری (DMUs)^۲ مانند شرکت‌ها، بیمارستان‌ها، دانشگاه‌ها است که هر یک از این واحدها چند ورودی را دریافت و چند خروجی را تولید می‌کند. اصلی‌ترین ویژگی این روش آن است که واحدهای تصمیم‌گیری تحت بررسی همگن قرار می‌گیرند و ورودی‌هایی از نوع یکسان برای تولید خروجی‌هایی از نوع یکسان به کار برده می‌شوند. واحدها از نظر این ویژگی با یکدیگر مقایسه می‌شوند (علی‌نژاد و بهروزی‌نژاد، ۱۳۹۴).

پس از مدل‌سازی هر شبکه، این پرسش برای مدیران مطرح می‌شود که آیا این شبکه کاراست و می‌تواند عملکرد خوبی داشته باشد. پس از شناخت مؤلفه‌های مؤثر بر همکاری شبکه لجستیک در کسب‌وکار الکترونیکی شرکت‌ها، عملکرد این شبکه با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی می‌شود. در این پژوهش روش جدیدی برای ارزیابی همکاری شبکه لجستیک در کسب‌وکار

۱. ادبیات پژوهش

۱-۱. کسب‌وکار الکترونیکی

امروزه، با ظهور فناوری‌های جدید و توانایی در استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات، الگوهای نوین کسب‌وکار به وجود آمده که نقش‌ها و روابط میان مشتریان، مصرف‌کنندگان، شرکا و تأمین‌کنندگان را تبیین می‌کند. کسب‌وکار الکترونیکی عبارت است از به اشتراک‌گذاری اطلاعات تجاری و ارتباطات بازرگانی و نیز انجام تراکنش‌های کسب‌وکار به وسیله تجهیزات شبکه و ارتباط از راه دور (Choshin and Ghaffari, 2017, pp. 67-74). هدف از این نوع کسب‌وکار تشخیص و تعیین جریان‌های اصلی محصول، اطلاعات، پول و شناسایی مزایای عمده برای سهام‌داران و شرکت‌کنندگان در کسب‌وکار است و با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به تعاملات مشتریان و دیگر ذی‌نفعان و خلق ارزش برای آنان می‌انجامد (Currie, 2004). کسب‌وکار الکترونیکی از زیرمجموعه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است که در دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. ورود به بازارهای جهانی و جذب مشتریان جدید و مؤثر و کارا رویکرد و سیاست اکثر مؤسسات تجاری در پذیرش و به‌کارگیری کسب‌وکار الکترونیکی است (درگاهی و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۳۹-۴۸). اما بهره‌گیری از کسب‌وکار الکترونیکی در فعالیت‌های تجاری نیازمند توجه به عوامل درون‌زا و برون‌زای تأثیرگذار در آن است (Zimmermann and Pucihar, 2015)؛ توجه بنگاه‌های تجاری به این عوامل و برنامه‌ریزی برای استفاده مطلوب از فناوری کسب‌وکار الکترونیک، ضمن تضمین موفقیت بهره‌برداری از آن، زمینه رشد بنگاه‌های استفاده‌کننده را فراهم می‌کند (Zhu and Kraemer, 2005, pp. ۸۴-۶۱). کسب‌وکار الکترونیکی تعریف‌های متعددی دارد که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

- کسب‌وکار الکترونیکی مسیر رسیدن بنگاه‌ها به بازار را هموار

1. Data Envelopment Analysis

2. Decision Making Units

دسترسی به محتوای اخبار مربوط به موضوعات گوناگون وجود دارد. این صفحات تعداد زیادی آدرس با موضوعات گوناگون دارند. موتورهای جست‌وجو، پست الکترونیک، گفت‌وگو، نقشه‌ها، خرید و فروش و گزینه‌های دیگر، خدماتی است که از طریق دروازه شبکه به مشتریان ارائه می‌شود. در واقع هدف از ایجاد دروازه‌های شبکه تبلیغات و بازاریابی است.

توسعه کسب‌وکار الکترونیک به مجموعه‌ای از مؤلفه‌های زیرساختی و فنی و مدیریتی نیاز دارد که شامل این موارد می‌شود: تجارت الکترونیک، بازاریابی الکترونیک، بانکداری الکترونیک، فناوری کارت‌های هوشمند و مدیریت ارتباطات با مشتریان (مژدهی و همکاران، ۱۳۸۶).

بر اساس تحقیقات سرانو و همکاران (2005, pp. 557-573)، مهم‌ترین معیارهای ارزیابی کسب‌وکار الکترونیک عبارت است از: تعداد کارمندان، هزینه‌ها و مخارج به واحد پولی، دارایی‌های کل به واحد پولی، بازدیدکنندگان منحصر به فرد، مدت زمان سپری شده در وب و وفاداری. به این موارد می‌توان هزینه اکتساب و ترفیعات، تنوع و تعداد خدمات ارائه شده، نرخ بازگشت سرمایه، سودآوری و درصد کاهش موجودی‌ها را نیز افزود. ون و همکاران (2003, pp. 703-710)، در پژوهشی جامع‌تر، سه دسته معیار مالی، عملیاتی و خاص کسب‌وکار الکترونیک را معرفی کرده‌اند.

۲-۱. شبکه لجستیک

لجستیک به معنی یک پارچه‌سازی دو یا چند فعالیت با هدف برنامه‌ریزی و مدیریت و کنترل کارآمد جریان مواد و محصولات از مکان اصلی به محل مصرف است (Dębkowska, 2017, pp. 143-148). در فرهنگ وبستر واژه لجستیک چنین تعریف شده است: «شاخه‌ای از دانش نظامی که طی آن، فرایند تهیه و تأمین، نگهداری و حمل‌ونقل مواد، نیروی انسانی و تجهیزات به انجام می‌رسد» (Balcik and Beamon, 2008, pp. 101-121). لجستیک سامانه فراگیری است که به در نظر گرفتن راه‌حل بهینه بر رسیدن به مقصود اهتمام دارد. لجستیک شامل یک پارچه‌سازی اطلاعات، حمل‌ونقل، موجودی، انبار، جابه‌جایی کالا و بسته‌بندی است (Yu et al., 2016, pp. 179-185). لجستیک، بنا به ماهیت آن، اغلب مترادف با فعالیت توزیع می‌آید؛ هم توزیع فیزیکی محصول، مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت خط تولید و هم برای تأمین و حمل‌ونقل. اجزای اصلی لجستیک را طراحی شبکه، تبادل اطلاعات، حمل‌ونقل مواد، موجودی انبار، جابه‌جایی مواد و بسته‌بندی تشکیل می‌دهد (Baudin, 2004). از نگاه انجمن مدیریت لجستیک، لجستیک بخشی از فرایند زنجیره عرضه است که، به منظور برآورده کردن نیازهای مشتری، جریان مؤثر و کارای انبارش کالاها، خدمات و اطلاعات وابسته به آن‌ها را از نقطه شروع تا نقطه مصرف برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل

می‌سازد و مشتریان از طریق آن به خرید کالا و خدمات اقدام می‌کنند (Yang and Jiang, 2016, pp. 131-142).

کسب‌وکار الکترونیک امکان دسترسی به مشتریان مؤثر و کارآمد را فراهم می‌کند (Rezaei et al., 2014, pp. 199-216).

کسب‌وکار الکترونیک امکان هدایت تجارت از طریق شبکه‌های الکترونیک نظیر اینترنت و شبکه جهانی را فراهم می‌آورد (Tuan et al., 2019, pp. 54-68).

کسب‌وکار الکترونیک باید بهترین فرصت‌ها را برای سازمان‌ها فراهم کند تا ارزشی منحصر به فرد خلق کنند. استفاده از این ابزارها و پیاده‌سازی زیرساخت‌های مربوط به آن هزینه‌های زیادی به سازمان تحمیل می‌کند (Attard et al., 2015, pp. 399-418)؛ به همین سبب، اجرای موفقیت‌آمیز این‌گونه طرح‌ها برای سازمان‌ها ضروری است.

کسب‌وکار الکترونیک در بردارنده تجارت الکترونیک، هوشمندی شرکت‌ها، مدیریت روابط با مشتری، مدیریت زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی منابع شرکت است (صنایعی و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۲۲-۴۳):

$$E\text{-Business} = EC + BI + CRM + SCM + ERP$$

محققان محیط کسب‌وکار الکترونیک را به دو محیط خرد و کلان تقسیم‌بندی کرده‌اند که هر دو محیط تأثیر مستقیم در سازمان و مدل‌های کسب‌وکاری آن دارند. محیط خرد شامل مجموعه عواملی همچون سامانه، مشتریان، واسطه‌ها و توزیع‌کنندگان و رقبای سازمان و محیط کلان در بردارنده مجموعه عوامل کلی‌تری همچون عوامل سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، اخلاقی، قانونی و فناورانه است (Chaffey, 2009). پس به طور خلاصه، کسب‌وکار الکترونیک تلفیق سیستم‌ها، فرایندها، زنجیره‌های تأمین و کل بازار است که از اصول و فناوری‌های مرتبط با اینترنت بهره می‌برد و در هشت بخش انجام می‌شود: شرکت با مصرف‌کننده، شرکت با شرکت، مصرف‌کننده با مصرف‌کننده، شرکت با دولت، دولت با مصرف‌کننده، شرکت با کارکنان، شخص با شخص و مصرف‌کننده با شرکت (Zott et al., 2000, pp. 463-475). براین اساس، سه شیوه برای معاملات کسب‌وکار الکترونیک وجود دارد (موحدی، ۱۳۹۴، ص ۲۳-۴۲):

– آفلاین: در این شیوه، بنگاه‌ها برای انجام فعالیت‌های تجاری از پست الکترونیک استفاده می‌کنند.

– آنلاین: در این شیوه، بنگاه‌ها از طریق «تعیین‌کننده متحدالشکل منبع» (URL)، معاملات تجاری را انجام می‌دهند. URLها آدرس‌هایی هستند که ساختار آن‌ها برای همه رایانه‌ها یکسان است و به وسیله آن‌ها می‌توان به منبع مورد نظر دست یافت.

– درگاه شبکه: صفحه‌ای از شبکه است که در آن پیوندهایی برای

می‌کند. سه ویژگی اساسی لجستیک صرفه‌جویی‌های هنگفت در هزینه‌ها، کسب رضایت مشتری و افزایش فروش، و کسب مزیت رقابتی در بازار است. محققان لجستیک را علمی چندرشته‌ای قلمداد می‌کنند که ترکیبی از مهندسی و اقتصاد و تئوری سازمان است (Bowersox et al., 1999)، به طوری که در خرید، برنامه‌ریزی، تولید، بازاریابی و... نقش اساسی دارد. جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی جریان‌های مهم زنجیره لجستیک‌اند. جریان‌های مواد دربرگیرنده محصولات فیزیکی، مواد خام جدید و عرضه‌هایی است که در زنجیره جریان دارند. جریان اطلاعات همه داده‌های مرتبط با تقاضا، محموله‌ها و سفارش‌ها را دربر دارد و جریان‌های مالی نیز دربرگیرنده همه انتقال‌های نقدی، پرداخت‌ها، برنامه‌های پرداخت و پرداخت‌های الکترونیکی و داده‌های مرتبط با اعتبار است (شفیع‌زاده، ۱۳۸۳).

امروزه سازمان‌ها برای پاسخ‌گویی به‌هنگام و مناسب به نیاز مشتریان و نیز اثربخش کردن زنجیره عرضه خود به رویکرد جدیدی نیاز دارند. کاربرد روزافزون و فزاینده تجارت الکترونیک و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی رویکرد نوینی را ضروری ساخته که می‌توان از آن با عنوان لجستیک الکترونیک نام برد. این رویکرد یک ساختار مدیریت اطلاعات شبکه‌ای را به وجود می‌آورد که با توزیع اطلاعات میان شرکای حاضر در زنجیره فعالیت‌های لجستیک، به صورتی هماهنگ در طول زنجیره عرضه، سازمان را پشتیبانی می‌کند (Bayles and Bhatia, 2000). اولین مزیت لجستیک الکترونیک کمک به کوچک‌تر شدن ساختار سازمان و واگذاری فعالیت‌های فرعی لجستیک آن به سایر بخش‌های خدماتی است. از مزایای دیگر لجستیک الکترونیک امکان دسترسی سریع به اطلاعات، نبود واسطه، کاهش هزینه‌های سربار و ایجاد رقابت بین‌المللی، کاهش هزینه‌های تبلیغاتی به‌ویژه در سطح بین‌المللی، ورود به بازارهای فرامنطقه‌ای و امکان ارائه خدمات جهانی است؛ کنترل روند بازگشت سرمایه، کاهش ذخایر اطمینان، افزایش کارایی، شفافیت شبکه تجاری و پاسخ‌گویی بهینه به سفارش‌ها، شفاف‌سازی و نظارت بر زنجیره عرضه از مزایای دیگر لجستیک الکترونیک است (Flint et al., 2005, pp. 113-147).

(۱)

$$y=f(x_1, x_2, \dots)$$

۲. پیشینه پژوهش

در این زمینه تحقیقات فراوانی طی سالیان گذشته انجام گرفته است که در این مقاله نیز از آن‌ها استفاده شده است. نمونه‌هایی از پژوهش‌های داخلی بدین شرح است:

مهربان و همکاران (۱۳۸۶) لجستیک الکترونیک، خصوصیات، روند توسعه و در پایان عملکرد آن را در زنجیره تأمین مورد بررسی قرار داده‌اند. هاشمی و همکاران (۱۳۸۸)، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی فنی یازده گروه آموزشی را در دو حالت بازدهی به مقیاس ثابت و بازدهی به مقیاس متغیر ارزیابی کردند (ص ۸۵-۹۱). در تحقیقی دیگر، زارع مهرجردی و همکاران (۱۳۸۹) رویکردی تلفیقی برای ارزیابی و رتبه‌بندی اهمیت نسبی الزامات فنی محصول پیشنهاد دادند (ص ۷۱-۸۶). محبی و همکاران (۱۳۹۰)، برای تعیین دانشکده‌های کارا و ناکارا و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، به اندازه‌گیری و ارزیابی کارایی پژوهشی دانشکده‌های دانشگاه علوم انتظامی پرداختند. آنان در این تحقیق برای ارزیابی کارایی دانشکده‌ها از الگوی CCR اصلاحی با ماهیت خروجی و برای رتبه‌بندی آن‌ها از الگوی اندرسون-پیترسون استفاده کرده‌اند (ص ۴۱۰-۴۱۶). شفیع نیک‌آبادی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در زمینه تأثیر یک پارچگی فرایندهای سازمانی و ناب‌سازی لجستیک در عملکرد کسب‌وکار در صنعت خودرو تحقیق کردند. افضلی (۱۳۹۴) در مقاله‌ای عملکرد زنجیره لجستیک در کسب‌وکار

۳-۱. تحلیل پوششی داده‌ها

نظریه، روش و کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها، از زمان ارائه آن توسط چارلز و کوپر به‌عنوان ابزار مدیریتی و تصمیم‌گیری، در سطح جهان گسترده و فراگیر شده است. مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها، از قبیل مدل‌های CCR و BCC و مانند آن‌ها، با داده‌های مبهم سروکار ندارند و تمام داده‌های ورودی و خروجی آن‌ها را قطعی در نظر می‌گیرند. در موقعیت‌های واقعی ممکن است این فرض همیشه صدق نکند. به‌علت وجود عدم قطعیت،

فازی را، برای معرفی ماهیت فازی در تابع هدف و محدودیت‌های مدل متداول تحلیل پوششی داده‌ها، به‌کار برده است. چیانگ و شیانگ روشی را ارائه داده‌اند که قادر است مقیاس‌های کارایی فازی برای واحدهای تصمیم‌گیری را با مشاهده‌های فازی ارائه کند (Rostamy and Mollaeian, 2012).

در مقاله حاضر، برای توسعه مدل در فضای فازی، از اعداد فازی دوزنقه‌ای مثبت با قالب گستردگی چپ و راست استفاده می‌شود. از آنجاکه تمامی مدل‌های ارائه‌شده در این پژوهش در فضای فازی توسعه داده می‌شوند و این فضا با اعداد دوزنقه‌ای نشان داده خواهد شد، درباره اعداد فازی و منحصراً عدد فازی دوزنقه‌ای توضیح مختصری داده می‌شود.

همان‌طور که اشاره شد، در دنیای واقعی ممکن است برای اندازه‌گیری مقادیر ورودی‌ها و خروجی‌های یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها شاخص‌ها و معیارهایی استفاده شوند که ابهامات ابهام‌های قابل توجهی فراوانی دارند؛ از این رو، می‌توان از طریق واژه‌های نشانه‌های زبانی که توسط مجموعه‌های فازی به تصویر کشیده شده‌اند آن‌ها را مدل‌سازی کرد. یکی از پرکاربردترین قالب‌های اعداد فازی، اعداد دوزنقه‌ای فازی است که در این پژوهش، برای ساخت مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های فازی، از آن استفاده شده است.

تعریف ۱: فرض کنید که X تمامی مقادیر ممکن برای x به صورت $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ باشد. یک مجموعه فازی مانند \tilde{A} بر روی X در واقع مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب به صورت $\{(x_1, \mu_{\tilde{A}}(x_1)), (x_2, \mu_{\tilde{A}}(x_2)), (x_3, \mu_{\tilde{A}}(x_3))\}$ است، به طوری که داشته باشیم $\mu_{\tilde{A}}: X \rightarrow [0, 1]$ ، که در آن $\mu_{\tilde{A}}$ را تابع عضویت عدد فازی \tilde{A} می‌نامند و $(x_i, \mu_{\tilde{A}}(x_i))$ درجه عضویت x_i در \tilde{A} را مشخص می‌کند.

تعریف ۲: آلفا - برش و آلفا - برش قوی، در مجموعه فازی \tilde{A} ، به ترتیب با علائم α -cut \tilde{A}_{α} و α -cut \tilde{A}_{α^+} نشان داده و بدین صورت تعریف می‌شوند:

$$\tilde{A}_{\alpha} = \{x_i : \mu_{\tilde{A}}(x_i) \geq \alpha, x_i \in X\}, \quad \text{where } \alpha \in [0, 1]$$

$$\tilde{A}_{\alpha^+} = \{x_i : \mu_{\tilde{A}}(x_i) > \alpha, x_i \in X\}, \quad \text{where } \alpha \in [0, 1]$$

تعریف ۳: یک عدد فازی دوزنقه‌ای مثبت را، با قالب گستردگی چپ و راست که به اختصار به صورت TrFN در متون نمایش داده می‌شود، می‌توان به صورت $\tilde{x} = (x^1, x^2, x^3, x^4)$ نوشت که تابع عضویت $\mu_{\tilde{x}}$ مربوط به عدد فازی \tilde{x} بدین صورت مشخص می‌شود (Zimmermann, 1999):

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-x^1}{x^2-x^1} (x^1 \leq x \leq x^2) \\ 1 & (x^2 \leq x \leq x^3) \\ \frac{x^4-x}{x^4-x^3} (x^3 \leq x \leq x^4) \end{cases} \quad (3)$$

الکترونیکی را ارزیابی کرده است. در این زمینه تحقیقاتی بین‌المللی نیز انجام شده است: گرت و همکاران (2014) ادراک خطر در هنگام تصمیم‌گیری را در مورد سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری بررسی کرده‌اند. در تحقیق دیگری، چگونگی استفاده از محیط الکترونیکی در شرکت‌های کوچک و متوسط آن دسته از کشورهای اتحادیه اروپا که با کمبود منابع مواجه بودند، مانند کشور لتونی، بررسی و مشخص شده که مناسب‌ترین راه برای توسعه کسب‌وکار این شرکت‌ها و رقابت جهانی استفاده از فناوری‌های جدید است (Ščeułovs and Gaile-Sarkane, 2014, pp. 409-413). همچنین در تحقیقات دیگری نیز به اهمیت فراوان اینترنت و فناوری‌های مرتبط در کسب‌وکار پرداخته شده است. اینترنت و تجارت الکترونیک فرصت‌های جدیدی برای رقابت در بازار جهانی در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند. در مدلی مفهومی نشان داده شده که ایجاد رقابت در تجارت الکترونیک یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های کسب‌وکار الکترونیک است (Ciarniene and Stankeviciute, 2015, pp. 734-739). همچنین با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، عملکرد تدارکات شرکت بررسی شده است (Hong and Xu, 2015, pp. 199-213). در تحقیق دیگری نیز کوپینگ، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، به تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در توسعه کسب و کار الکترونیکی پرداخته است (Qiuping, 2016, pp. 267-278).

۳. روش پژوهش

۳-۱. مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی برای ارزیابی عملکرد

تحلیل پوششی داده‌ها روشی ریاضی برای ارزیابی کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری با مجموعه مشخصی از ورودی‌ها و خروجی‌هاست. فرض اصلی در تحلیل پوششی داده‌ها بر مبنای داده‌های دقیق قرار گرفته، اما در دنیای واقعی داده‌ها با اصطلاحاتی نظیر خوب، بد و... ارائه می‌شوند و معمولاً دقیق نیستند و ارزیابی عملکرد با روش‌های معمول دربرگیرنده این داده‌ها به بروز خطاهایی در فرایند تصمیم‌گیری منجر می‌شود و مدل مرسوم تحلیل پوششی داده‌ها نمی‌تواند به‌سادگی عملکرد را اندازه‌گیری کند. برای اتخاذ تصمیمات معقول و مطابقت بیشتر با دنیای واقعی، ضروری است که از ابزار منطق فازی برای رسیدن به هدف‌های نهایی استفاده شود. مفهوم تصمیم‌گیری در محیط فازی از طرف بلمن و زاده پیشنهاد شده است. رویکردهای بسیاری درخصوص داده‌های فازی در تحلیل پوششی داده‌ها ارائه شده است. سنگوپتا اولین کسی است که درباره کاربرد نظریه مجموعه فازی در تحلیل پوششی داده‌ها تحقیق کرده و اصولی از نظریه مجموعه

تحت بررسی در حد پایین خود باشند و تمامی خروجی‌های واحد تصمیم‌گیری تحت بررسی در حد بالای خود قرار گیرند و هم‌زمان تمامی ورودی‌های سایر واحدهای تصمیم‌گیری در حد بالای خود و تمامی خروجی‌های سایر واحدهای تصمیم‌گیری در حد پایین خود باشند. در چنین وضعیتی، کارایی واحد تصمیم‌گیری تحت بررسی بیشینه (ماکزیمم) خواهد شد. این وضعیت را می‌توان با مدل ۹ نشان داد:

$$\text{Max } E^U_0 = \sum_{r=1}^s u_r (y^U_{ro})_\alpha \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i (x^L_{io})_\alpha = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^U_{ro})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^L_{io})_\alpha \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^L_{rj})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^U_{ij})_\alpha \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^u_0 \text{ free}$$

که در آن، E^U_0 حد بالای کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی است. با جای‌گذاری روابط شماره ۴ تا ۷ در مدل ۹، مدل ۱۰ به‌دست می‌آید:

$$\text{Max } E^U_0 = \sum_{r=1}^s u_r [y^4_{ro} - \alpha(y^4_{ro} - y^3_{ro})] \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i [x^1_{io} + \alpha(x^2_{io} - x^1_{io})] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [y^4_{ro} - \alpha(y^4_{ro} - y^3_{ro})] - \sum_{i=1}^m v_i [x^1_{io} + \alpha(x^2_{io} - x^1_{io})] \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [y^1_{rj} + \alpha(y^2_{rj} - y^1_{rj})] - \sum_{i=1}^m v_i [x^4_{ij} - \alpha(x^4_{ij} - x^3_{ij})] \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^u_0 \text{ free}$$

ب) **حالت بدبینانه:** برای یک واحد تصمیم‌گیری، بدترین اتفاقی که ممکن است با به‌کارگیری ورودی‌ها و خروجی‌های فازی رخ دهد حالتی است که تمامی ورودی‌های واحد تصمیم‌گیری تحت بررسی در حد بالای خود باشند و تمامی خروجی‌های واحد تصمیم‌گیری تحت بررسی در حد پایین خود قرار گیرند و هم‌زمان تمامی ورودی‌های سایر واحدهای تصمیم‌گیری در حد پایین خود و تمامی خروجی‌های سایر واحدهای تصمیم‌گیری در حد بالای خود باشند. در چنین وضعیتی، کارایی واحد تصمیم‌گیری تحت بررسی کمینه (مینیمم) خواهد شد. این وضعیت را می‌توان با مدل ۱۱ نشان داد:

$[x^2, x^3]$ بازه میانی عدد فازی \tilde{x} است و x^1 و x^4 حدود پایین و حدود بالای عدد فازی \tilde{x} هستند. فرض کنید که $(j=1, 2, \dots, n)$ عدد واحد تصمیم‌گیری وجود دارد که هرکدام $(i=1, 2, \dots, m)$ عدد ورودی ذوزنقه‌ای را به صورت $(x^1_{ij}, x^2_{ij}, x^3_{ij}, x^4_{ij})$ ، $\tilde{x}_{ij} = (x^1_{ij}, x^2_{ij}, x^3_{ij}, x^4_{ij})$ ، $\tilde{y}_{ij} = (y^1_{ij}, y^2_{ij}, y^3_{ij}, y^4_{ij})$ را به صورت $(y^1_{ij}, y^2_{ij}, y^3_{ij}, y^4_{ij})$ با استفاده از مفهوم آلفا-برش، حد بالا و حد پایین این ورودی‌ها و خروجی‌ها بدین‌گونه محاسبه می‌شوند:

$$(x^L_{ij})_\alpha = x^1_{ij} + \alpha(x^2_{ij} - x^1_{ij}), \quad \alpha \in [0, 1], i = 1, \dots, m; \quad (4)$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$(x^U_{ij})_\alpha = x^4_{ij} - \alpha(x^4_{ij} - x^3_{ij}), \quad \alpha \in [0, 1], i = 1, \dots, m; \quad (5)$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$(y^L_{rj})_\alpha = x^1_{rj} + \alpha(y^2_{rj} - y^1_{rj}), \quad \alpha \in [0, 1], r = 1, \dots, s; \quad (6)$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$(y^U_{rj})_\alpha = x^4_{rj} - \alpha(y^4_{rj} - y^3_{rj}), \quad \alpha \in [0, 1], r = 1, \dots, s; \quad (7)$$

$$j = 1, \dots, n$$

با فرض اینکه ورودی‌ها و خروجی‌های واحدهای تصمیم‌گیرنده عدم قطعیتی دارند که می‌توان آن را با اعداد فازی نشان داد، با استفاده از یکی از مدل‌های کلاسیک مانند CCR و یا BCC، این رویکرد بدین‌صورت تبیین می‌شود:

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{ro} \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

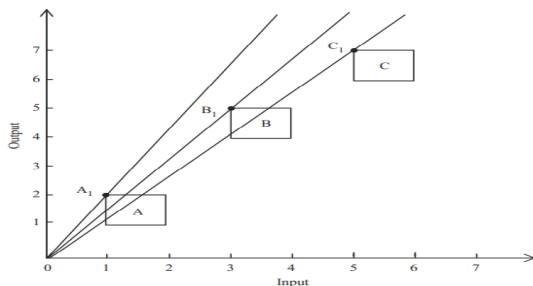
$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E_0 \text{ free}$$

برای حل مدل ۸ از تحلیل خوش‌بینانه - بدبینانه استفاده می‌شود. در این روش مدل ۸ به دو مدل فرعی تبدیل می‌شود که هریک نماینده بهترین حالت و بدترین حالتی است که ممکن است برای یک واحد تصمیم‌گیری رخ دهد. در ادامه، این دو حالت و مدل به‌دست‌آمده از هر حالت تشریح می‌شود:

الف) **حالت خوش‌بینانه:** برای یک واحد تصمیم‌گیری، بهترین اتفاقی که ممکن است با به‌کارگیری ورودی‌ها و خروجی‌های فازی رخ دهد حالتی است که تمامی ورودی‌های واحد تصمیم‌گیری

نمودار شماره ۱ نشان داده شده که ورودی‌های بازه‌ای [۳,۴], [۱,۲] و [۵,۶] را برای تولید خروجی‌های بازه‌ای [۴,۵], [۱,۲] و [۶,۷] به کار می‌گیرند. هنگام محاسبه حد بالای کارایی واحد تصمیم‌گیری A در مدل مجموعه داده‌های $\{(۶,۶), (۴,۴), (۱,۲)\}$ به کار می‌رود که مرز کارایی مشخص شده توسط خط OA1 را در نمودار شماره ۱ تشکیل می‌دهد؛ هنگام محاسبه حد بالای کارایی واحد تصمیم‌گیری B در مدل مجموعه داده‌های $\{(۳,۵), (۲,۱), (۶,۶)\}$ به کار می‌رود که مرز کارایی تعیین شده توسط خط OB1 را در نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد؛ درحالی‌که برای محاسبه حد بالای کارایی واحد تصمیم‌گیری C در مدل مجموعه داده‌های $\{(۵,۷), (۴,۴), (۲,۱)\}$ به کار می‌رود که نشان‌دهنده مرز کارایی تعیین شده توسط خط OC1 است. مرزهای کارایی به کاررفته برای محاسبه حد پایین کارایی واحدهای تصمیم‌گیری A و B و C تقریباً خطوط OA1، OB1 و OC1 هستند. از آنجاکه کارایی نسبت خروجی واقعی به حداکثر خروجی روی مرز تولید است، اگر مرز کارایی ثابت واحد نباشد، مقایسه بین کارایی بی‌معنی خواهد بود. N عدد واحد تصمیم‌گیری فقط می‌توانند یک مرز کارایی واقعی داشته باشند. از آنجاکه هر واحد تصمیم‌گیری احتمال به کارگیری حداقل ورودی‌ها برای تولید حداکثر خروجی‌ها را دارد، مرز کارایی واقعی باید بر اساس بهترین وضعیت فعالیت تولیدی هر واحد تصمیم‌گیری مشخص شود. مرز واقعی کارایی در نمودار شماره ۱، خط OA1 است که براساس مجموعه داده‌های $\{(۵,۷), (۳,۵), (۱,۲)\}$ تعیین شده است.



نمودار ۱: مرز کارایی به کاررفته در الگوی ۱۰ و ۱۲

برای اجتناب از به کارگیری مرزهای کارایی متعدد برای محاسبه کارایی واحدهای تصمیم‌گیری مختلف، زوج جدیدی از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های فازی ارائه شده است. توسعه مدل‌های جدید بر اساس علم محاسبات فازی انجام شده است و همیشه برای محاسبه حد بالا و پایین کارایی مجموعه محدودیت‌های مشابه در این مدل‌ها به کار می‌رود که به تشکیل مرز کارایی ثابت واحدی، برای محاسبه کارایی همه واحدها و محاسبه حد بالا و پایین، منجر می‌شود.

$$\text{Max } E^L_0 = \sum_{r=1}^s u_r (y^L_{r0})_\alpha \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i (x^U_{i0})_\alpha = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^L_{r0})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^U_{i0})_\alpha \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^U_{rj})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^L_{ij})_\alpha \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^L_0 \text{ free}$$

که در آن، E^U_0 حد پایین کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی است. با جای‌گذاری روابط ۴ تا ۷ در مدل ۱۱، مدل ۱۲ به دست می‌آید:

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s u_r [(y^U_{r0})_\alpha (y^L_{r0})_\alpha] \quad (12)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i [(x^L_{i0})_\alpha (x^U_{i0})_\alpha] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [(y^U_{rj})_\alpha (y^L_{rj})_\alpha] - \sum_{i=1}^m v_i [(x^L_{ij})_\alpha (x^U_{ij})_\alpha] \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^L_0 \text{ free}$$

با دقت در مدل‌های حدود بالا و پایین تحلیل پوششی داده‌ها، مشاهده می‌شود که مجموعه محدودیت‌های به کاررفته برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیری، از واحدی به واحد دیگر، تغییر می‌کنند. حتی محدودیت‌های به کاررفته برای اندازه‌گیری حد بالا و پایین کارایی یک واحد تصمیم‌گیری در مدل‌های ۷ و ۹ باهم متفاوت است. برای مثال، مجموعه محدودیت‌هایی که برای محاسبه حد بالای کارایی واحد تصمیم‌گیری (DMUO) به کار رفته است شامل مجموعه داده‌های $\{(x^L_{ij0}, y^U_{rj0}), (x^U_{ij}, y^L_{rj}) \mid i = 1, \dots, m; j \neq 0; i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s\}$ است، درحالی‌که مجموعه محدودیت‌های به کاررفته، برای محاسبه حد پایین کارایی، داده‌های $\{(x^L_{ij}, y^U_{rj}), (x^U_{ij0}, y^L_{rj0}) \mid i = 1, \dots, m; j \neq 0; i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s\}$ را دربر می‌گیرد. واضح است که دو مجموعه داده مختلف اند.

مهم‌ترین ایراد به کارگیری مجموعه محدودیت‌های مختلف برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیری قیاس‌ناپذیری بین کارایی‌ها به علت در نظر گرفتن مرزهای کارایی متفاوت در فرایند اندازه‌گیری کارایی است. برای نشان‌دادن بهتر این موضوع، ساده‌ترین حالت در نظر گرفته می‌شود که شامل یک ورودی و یک خروجی است. سه واحد تصمیم‌گیری با نام‌های A و B و C، در

الف) مدل خوش‌بینانه:

$$\text{Max } E^U_0 = \sum_{r=1}^s u_r (y^U_{ro})_\alpha \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i (x^L_{io})_\alpha = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^U_{rj})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^L_{ij})_\alpha \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^u_0 \text{ free}$$

که در آن، E^u_0 حد بالای کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیری تحت‌ارزیابی است. با جای‌گذاری روابط ۴ تا ۷ در مدل ۱۳، مدل ۱۴ حاصل می‌شود:

$$\text{Max } E^u_0 = \sum_{r=1}^s u_r [y^4_{ro} - \alpha(y^4_{ro} - y^3_{ro})] \quad (14)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i [x^1_{io} + \alpha(x^2_{io} - x^1_{io})] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [y^4_{rj} - \alpha(y^4_{rj} - y^3_{rj})] - \sum_{i=1}^m v_i [x^1_{ij} + \alpha(x^2_{ij} - x^1_{ij})] \leq 0$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^u_0 \text{ free}$$

ب) مدل بدبینانه:

$$\text{Max } E^L_0 = \sum_{r=1}^s u_r (y^L_{ro})_\alpha \quad (15)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i (x^U_{io})_\alpha = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r (y^U_{rj})_\alpha - \sum_{i=1}^m v_i (x^L_{ij})_\alpha \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^L_0 \text{ free}$$

در این مدل، E^L_0 حد پایین کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیری تحت‌ارزیابی است. با جای‌گذاری روابط ۴ تا ۷ در مدل ۱۵، مدل ۱۶ به‌دست می‌آید:

$$\text{Max } E^L_0 = \sum_{r=1}^s u_r [y^1_{ro} + \alpha(y^2_{ro} - y^1_{ro})] \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i [x^4_{io} - \alpha(x^4_{io} - x^3_{io})] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [y^4_{rj} - \alpha(y^4_{rj} - y^3_{rj})] - \sum_{i=1}^m v_i [x^1_{ij} + \alpha(x^2_{ij} - x^1_{ij})] \leq 0$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E^L_0 \text{ free}$$

از آنجاکه اعداد فازی به‌صورت بازه نشان داده می‌شوند، منطقی است که کارایی نسبی محاسبه‌شده نیز به‌صورت بازه به‌دست آید (شوندی، ۱۳۸۴). از این‌رو در مدل پیشنهادی این پژوهش، به‌جای استفاده از اعداد، از بازه استفاده شده است؛ در نتیجه، کارایی به‌دست‌آمده نیز به‌صورت بازه خواهد بود. در مدل‌های قبلی این پژوهش، حد بالا و پایین کارایی با استفاده از مدل‌های جداگانه به‌دست می‌آمد، اما در مدل جدید حد بالا و پایین با استفاده از یک مدل به‌صورت یک کارایی به‌دست می‌آید. در ادامه، مدل پیشنهادی بدین‌صورت ارائه می‌شود:

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s u_r [(y^U_{ro})_\alpha (y^L_{ro})_\alpha] \quad (17)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i [(x^L_{io})_\alpha (x^U_{io})_\alpha] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [(y^U_{rj})_\alpha (y^L_{rj})_\alpha] - \sum_{i=1}^m v_i [(x^L_{ij})_\alpha (x^U_{ij})_\alpha] \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E_0 \text{ free} \quad (18)$$

$$\text{Max } E_0 = \sum_{r=1}^s u_r [y^4_{ro} - \alpha(y^4_{ro} - y^3_{ro})y^1_{ro} + \alpha(y^2_{ro} - y^1_{ro})]$$

$$\sum_{i=1}^m v_i [x^1_{io} + \alpha(x^2_{io} - x^1_{io})x^4_{io} - \alpha(x^4_{io} - x^3_{io})] = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r [y^4_{rj} - \alpha(y^4_{rj} - y^3_{rj})y^1_{rj} + \alpha(y^2_{rj} - y^1_{rj})]$$

$$- \sum_{i=1}^m v_i [x^1_{ij} + \alpha(x^2_{ij} - x^1_{ij})x^4_{ij} - \alpha(x^4_{ij} - x^3_{ij})] \leq 0$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad E_0 \text{ free}$$

همان‌گونه که مشخص است، مدل ۱۶ غیرخطی است و به متغیرهایی از جنس آلفا - برش نیز وابسته است، لذا امکان به‌دست‌آوردن جواب بهینه سراسری برای آن، در حالت عمومی، میسر نیست. همچنین باید به‌ازای آلفا - برش‌های مختلفی حل شود که حجم محاسبات را بسیار بالا می‌برد. از طرف دیگر قانونی عمومی برای تعیین مقدار بهینه طول قدم آلفا - برش‌ها وجود ندارد؛ علاوه‌براین، ممکن است رتبه‌های متناقضی برای واحد تصمیم‌گیری یکسان حاصل شود. از این‌رو با تغییر متغیرهای لازم، مدل ۱۷ به مدلی خطی تبدیل می‌شود. بدین‌منظور تغییر متغیرهای زیر برای تمامی ورودی‌ها و خروجی‌های مدل ۱۷ اعمال می‌شود:

$$v'_i = v_i \alpha \quad i = 1, \dots, m \quad (19)$$

است. با حل کردن آن، به ازای هر کدام از n عدد واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی، حد پایین کارایی نسبی واحد تصمیم‌گیری مورد نظر به دست می‌آید. به علت خطی بودن مدل ۱۹، پاسخ بهینه سراسری - در صورت وجود - به راحتی از طریق نرم‌افزارهای تحقیق در عملیات قابل دست‌یابی است.

۴. مثال عددی

در این بخش، با توجه به مطالب ارائه‌شده پیشین، نتایج مدل‌سازی ارزیابی عملکرد با تحلیل پوششی داده‌های فازی برای نمونه مدنظر تجزیه و تحلیل می‌شود. فرض می‌شود شبکه لجستیک مورد بررسی نُه واحد تصمیم‌گیری با سه ورودی و دو خروجی دارد. ورودی اول نشان‌دهنده هزینه حمل و نقل، ورودی دوم نرخ وقت‌شناسی و ورودی سوم نرخ خطای ارسال است. خروجی اول نرخ پوشش و خروجی دوم رضایت مشتری به حساب می‌آید. نرخ ورودی‌ها و خروجی‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

$$\begin{aligned} u'_r &= u_r \alpha & r=1, \dots, s & \quad (20) \\ 0 \leq v'_i &\leq v_i & \text{و} & \quad 0 \leq u'_r \leq u_r \end{aligned}$$

از اعمال تغییر متغیرهای ۱۹ و ۲۰ مدل ۲۱ به دست می‌آید:

$$M \quad \max E_0 = \sum_{r=1}^s [u_r y_{r0}^4 - \hat{u}_r (y_{r0}^4 - y_{r0}^3) u_r y_{r0}^1 + \hat{u}_r (y_{r0}^2 - y_{r0}^1)]$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m [v_i x_{i0}^1 + \hat{v}_i (x_{i0}^2 - x_{i0}^1) v_i x_{i0}^4 - \hat{v}_i (x_{i0}^4 - x_{i0}^3)] &= 1 \\ \sum_{r=1}^s [u_r y_{rj}^4 - \hat{u}_r (y_{rj}^4 - y_{rj}^3) u_r y_{rj}^1 + \hat{u}_r (y_{rj}^2 - y_{rj}^1)] & \\ - \sum_{i=1}^m [v_i x_{ij}^1 + \hat{v}_i (x_{ij}^2 - x_{ij}^1) v_i x_{ij}^4 - \hat{v}_i (x_{ij}^4 - x_{ij}^3)] &\leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_i &\geq 0 & i=1, \dots, m & \quad j=1 \\ u_r &\geq 0 & r=1, \dots, s & \end{aligned}$$

$$0 \leq v'_i \leq v_i \quad 0 \leq u'_r \leq u_r \quad E_0 \text{ free}$$

مدل ۲۱ خطی است و از متغیرهایی از جنس آلفا-برش مستقل

جدول ۱: ورودی‌ها و خروجی‌ها

نام DMU ها	ورودی اول (X ₁)				ورودی دوم (X ₂)				ورودی سوم (X ₃)				خروجی اول (Y ₁)				خروجی دوم (Y ₂)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	B	c	d	a	b	C	d	a	b	c	d
A	۸	۱۱	۱۶	۱۹	۲۰.۸	۲۱۲	۲۱۴	۲۱۶	۰	۷۰	۰	۰	۸	۱۱	۱۶	۱۹	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵
B	۲۹	۲۹	۳۱	۳۸	۱۷۴	۱۹۹	۲۱۵	۲۲۲	۴۸	۶۳	۷۴	۸۲	۲۶	۲۹	۳۱	۳۸	۰/۶۵	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۸
C	۱۹	۲۸	۳۲	۳۹	۰	۲۱۴	۰	۰	۸۴	۸۸	۹۱	۹۲	۱۹	۲۸	۳۲	۳۹	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۴
D	۰	۲۹	۰	۰	۲۷۶	۲۸۰	۳۱۲	۳۲۶	۷۴	۷۷	۹۲	۱۰۶	۰	۲۹	۰	۰	۰/۳۲	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵
E	۱۸	۱۹	۲۶	۳۵	۲۵۰	۲۶۳	۲۶۶	۲۷۱	۶۱	۷۲	۷۵	۷۵	۱۸	۱۹	۲۶	۳۵	۰/۴	۰/۴۱	۰/۵۲	۰/۶۱
F	۰	۲۱	۰	۰	۲۰۱	۲۰۳	۲۰۶	۲۱۲	۶۳	۷۰	۷۹	۸۶	۰	۲۱	۰	۰	۰/۵	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۵۹
G	۱۵	۱۵	۲۵	۲۸	۲۱۸	۲۲۰	۲۲۶	۲۲۹	۷۶	۸۰	۸۲	۸۳	۱۵	۱۵	۲۵	۲۸	۰/۳	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۴۱
H	۱۵	۱۷	۱۹	۲۵	۰	۲۸۱	۰	۰	۶۰	۷۱	۷۲	۷۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۵	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۷۳

با حل مدل پیشنهادی، واحد اول به عنوان واحد کارا انتخاب می‌شود.

جدول ۲: کارایی محاسبه‌شده

کارایی	A	B	C	D	E	F	G	H
واحد	۰/۴۱۰	۰/۰۸۰	۰/۰۹۶	۰/۰۸۰	۰/۰۹۱	۰/۰۷۱	۰/۰۸۶	۰/۰۸۶

۵. تحلیل حساسیت

۴-۱. اگر تعداد ورودی‌ها افزایش یابد، کارایی نیز

پس از نتیجه‌گیری فوق، با ایجاد تغییراتی در تعداد و مقدار ورودی‌ها، حساسیت محاسبه تحلیل می‌شود.

جدول ۳: کارایی با افزایش تعداد ورودی‌ها

کارایی	A	B	C	D	E	F	G	H
واحد	۰/۴۰۹	۰/۰۷۹	۰/۰۹۶	۰/۰۸۳	۰/۰۹۱	۰/۰۷۱	۰/۰۸۶	۰/۰۸۵

۲-۴. اگر هرکدام از ورودی‌ها به اندازه ۱/۰ از مقدار خودش اضافه شود، کارایی به دست آمده مطابق جدول ۴ خواهد بود.

جدول ۴: کارایی با افزایش مقدار ورودی‌ها

کارایی	A	B	C	D	E	F	G	H
واحد	۰/۴۲۲	۰/۰۷۹	۰/۰۹۶	۰/۰۷	۰/۰۹۰	۰/۰۶۰	۰/۰۸۴	۰/۰۸۵

۳-۴. اگر از هرکدام از ورودی‌ها به اندازه ۱/۰ از مقدار خودش کاسته شود، کارایی حاصل مطابق جدول ۵ خواهد بود.

جدول ۵: کارایی با کاهش مقدار ورودی‌ها

کارایی	A	B	C	D	E	F	G	H
واحد	۰/۳۹۷	۰/۰۸۱	۰/۰۹۷	۰/۰۸۳	۰/۰۹۳	۰/۰۷۳	۰/۰۸۹	۰/۰۸۷

نتیجه گیری

مدل قطعی، از روش برش آلفا استفاده شده و پس از اعمال این روش، مدل قطعی و غیرخطی به دست آمده است. برای تسهیل حل این مدل، متغیرهای آن تغییر داده شده تا به مدل خطی تبدیل شود. سپس با استفاده از نرم افزار گمز^۱ حل شده است. به منظور کاربردی تر کردن نتایج پژوهش، موارد زیر توصیه می‌شود:

۱- می‌توان واحدهای کارا را الگویی برای واحدهای ناکارآمد در نظر گرفت و واحدهای ناکارآمد را تا رسیدن به مرز کارایی تشویق و سازمان‌دهی کرد.

۲- براساس نتایج حاصل از حل مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های فازی، می‌توان با معرفی واحد الگو به هریک از واحدهای ناکارا و مسئولان اجرایی در جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه واحد ناکارآمد برنامه‌ریزی کرد؛ بدین منظور، باید برای هر واحد ناکارآمد مقادیر مطلوب مشخص شود (در بخش ایجاد واحد مجازی) و برای رساندن این واحدها به این مقادیر و افزایش کارایی آن‌ها تلاش شود.

۳- در پایان، مباحث زیر برای تحقیق به پژوهشگران توصیه می‌شود:

۱. حل مدل آر دی ای ای^۲ با فرض وجود ورودی‌ها و

فلسفه اصلی ایجاد کسب‌وکار الکترونیکی مزایایی است که در مقایسه با کسب‌وکار سنتی دارد؛ برخی از این مزایا عبارت‌اند از: نزدیک شدن ارتباطات، دستیابی به بازارهای جدید، افزایش میزان فروش و سود، حذف هزینه‌های جانبی مانند هزینه تهیه کاغذ و هزینه چاپ (بروشور و کاتالوگ)، کاهش هزینه‌های معاملاتی و تدارکاتی، بهبود مدیریت بر روابط مصرف‌کننده و عرضه‌کننده و کارکنان، کاهش آلودگی محیط‌زیست و کاهش ترافیک و ازدحام. هدف اصلی پژوهش حاضر چگونگی به‌کارگیری مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی توسعه‌یافته، تبدیل آن به مدل قطعی و حل آن در ارزیابی همکاری لجستیکی در کسب‌وکار الکترونیکی است که در آن مدل فازی و چگونگی دریافت خروجی از آن تشریح شده است. در مدل‌های پیشین تحلیل پوششی داده‌های فازی، که از رویکرد خوش‌بینانه و بدبینانه برای حل کردن آن‌ها استفاده می‌شد، به علت استفاده از محدودیت‌های متفاوت در هریک از رویکردها، مرزهای متفاوتی برای کارایی به دست می‌آمد که مقایسه دقیق کارایی واحدها را غیرممکن می‌ساخت. از این رو، در این پژوهش، به جای استفاده از مجموعه محدودیت‌های متفاوت برای رویکرد خوش‌بینانه و بدبینانه، از مجموعه محدودیت‌های مشابه برای هر دو رویکرد استفاده شده و از این طریق مرز کارایی یکسانی برای همه واحدهای تصمیم‌گیری به دست آمده است. در ادامه دو رویکرد با هم ادغام شده و داده‌ها به صورت بازه در مدل وارد شده‌اند که در آن، حد پایین بازه رویکرد بدبینانه و حد بالا رویکرد خوش‌بینانه را نشان می‌دهد. برای تبدیل مدل فازی به دست‌آمده به

1. GAMS

2. RDEA

مهندسی صنایع. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، نوبت پنج. صنایعی، علی، فیض‌پور، محمدعلی و نادری بنی، محمود (۱۳۹۱). «تأثیر فناوری اطلاعات بر زنجیره ارزش شرکت‌های نمونه صادراتی ایران». فصلنامه تحقیقات بازاریابی نوین، دوره ۲، شماره ۴، ص ۲۲-۴۳.

علی‌نژاد، علیرضا، زهره‌بندیان، مجید و اسفندیاری، نیما (۱۳۹۰). مقدمه‌ای بر سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد. قزوین: انتشارات دانشگاه آزاد قزوین.

علی‌نژاد، علیرضا و بهروزی‌نژاد، امیرصالح (۱۳۹۴). مقدمه‌ای بر تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل پوششی داده‌ها و ارتباط آن‌ها. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر.

محبی، علی، علیمردانی، اکرم و اسدی، عباس (۱۳۹۰). «اندازه‌گیری کارایی پژوهشی دانشکده‌های علوم انتظامی در سال ۱۳۸۷». فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی، سال ششم، پاییز ۱۳۹۰، شماره ۳، ص ۴۱۰-۴۱۶.

مژده‌ی، ناهید، مهربان، امیررضا و جلالی، علی‌اکبر (۱۳۸۶). «معماری مدل‌های کسب‌وکار الکترونیکی در تجارت الکترونیک». چهارمین همایش ملی تجارت الکترونیکی، تهران.

مهربان، امیررضا، مژده‌ی، ناهید، و جلالی، علی‌اکبر (۱۳۸۶). «لجستیک الکترونیکی و نقش و اهمیت آن در مدیریت زنجیره تأمین». چهارمین همایش ملی تجارت الکترونیکی، تهران.

موحدی، رضا (۱۳۹۴). «راه‌اندازی کسب‌وکارهای الکترونیکی در کشاورزی». نشریه کارآفرینی در کشاورزی، دوره ۲، شماره ۳، ص ۲۳-۴۲.

هاشمی، نیما، حسین‌زاده لطفی، فرهاد و نجفی، سیداسماعیل (۱۳۸۸). «ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها». مجله مدیریت توسعه و تحول، دوره ۱۳۸۸، پیش‌شماره ۲، ص ۸۵-۹۱.

Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S. and Auer, S. (2015). "A Systematic Review of Open Government Data Initiatives". *Government Information Quarterly*. 32(4), pp. 399-418.

Balcik, B. and Beamon, B. M. (2008). "Facility Location in Humanitarian Relief". *International Journal of Logistics*. 11(2), pp. 101-121.

Baudin, M. (2005). *Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods*. Productivity Press.

Bayles, D. L. and Bhatia, H. (2000). *E-commerce Logistics & Fulfillment: Delivering the Goods*. Prentice Hall PTR.

Bowersox, D. J., Closs, D. J. and Stank, T. P. (1999). *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality*, Council of Logistics Management, United States.

Chaffey, D. (2009). *E-business and E-commerce*

خروجی‌های غیرقطعی؛ برای این منظور، باید مدل مذکور به یک مدل برنامه‌ریزی نیمه‌معین یا یک مدل ان پی - هارد^۱ تبدیل شود و سپس با روش‌های مناسب حل شود.

۲. بررسی بحث سازگاری بین جواب‌های مدل آر-دی-ای-ای و سایر مدل‌های عدم قطعیت در این حوزه مانند مدل اس اف ای^۲.

۳. توسعه سایر مدل‌های مرتبط با تحلیل پوششی داده‌ها مانند مدل جمعی^۳، شاخص مالم کوئیست^۴ و... در فضای بهینه‌سازی استوار.

۴. به‌کارگیری مدل‌های ارائه‌شده در صنایع دیگر و انجام پژوهش برای کلیه واحدهای تصمیم‌گیری موجود در صنعت.

۵. تجزیه بیشتر کارایی و مقدار کارایی به مقیاس واحدها، با مراجعه به نتایج مدل‌های بی سی سی^۵ و سی سی آر^۶.

۶. بررسی میزان تأثیر ستانده‌های نامطلوب هر واحد یا در نظر گرفتن برخی عوامل محیطی و به دست آوردن نتایج واقعی‌تر (در این پژوهش فقط ستانده‌های مطلوب و مثبت در نظر گرفته شده است).

منابع

افضلی، احمد (۱۳۹۴). «ارزیابی نحوه عملکرد زنجیره لجستیک در کسب‌وکار الکترونیک». دومین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت، تهران، ایران.

درگاهی، حسین، محمدزاده، نیلوفر و رضاییان‌زاده، حمیدرضا (۱۳۹۰). «کسب‌وکار الکترونیکی در حوزه سلامت». مجله پی‌اورد سلامت، دوره ۵، شماره ۳، ص ۳۹-۴۸.

زارع مهرجردی، یحیی، اولیا، محمدصالح و تنها درودزنی، امیر (۱۳۸۹). «یک رویکرد تلفیقی برای ارزیابی و رتبه‌بندی اهمیت نسبی الزامات فنی محصول، مطالعه موردی: صنعت کاشی و سرامیک یزد». فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، دوره ۸، شماره ۱۶، ص ۷۱-۸۶.

شفیع‌زاده، رضا (۱۳۸۳). «چالش‌ها و راهکارهای فراوری مدیریت زنجیره تأمین». اولین کنفرانس ملی لجستیک و زنجیره تأمین، ایران.

شفیعی نیک‌آبادی، محسن، جعفریان، احمد و جلیلی ابوالحسینی، اعظم (۱۳۹۰). «تأثیر یکپارچگی فراین سازمانی و ناب‌سازی لجستیک بر عملکرد کسب‌وکار». فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۳، ص ۶۷-۸۲.

شوندی، حسن (۱۳۹۴). نظریه مجموعه‌های فازی و کاربردهای آن در

1. NP-hard
2. SFA
3. Cumulative Model
4. Malmquist Index
5. BCC
6. CCR

- Management, Strategy, Implementation & Practice* (Vol. 1). Prentice Hall.
- Chao, K. M. (2016). "E-services in E-business Engineering". *Electronic Commerce Research and Applications*. 16, pp. 77-81.
- Choshin, M. and Ghaffari, A. (2017). "An Investigation of the Impact of Effective Factors on the Success of E-commerce in Small-and Medium-Sized Companies". *Computers in Human Behavior*. 66, pp. 67-74.
- Ciarniene, R. and Stankeviciute, G. (2015). "Theoretical Framework of E-business Competitiveness". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 213, pp. 734-739.
- Currie, W. (Ed.) (2004). *Value Creation from E-business Models*. Elsevier.
- Dębkowska, K. (2017). "E-logistics as an Element of the Business Model Maturity in Enterprises of the TFL Sector". *Procedia Engineering*. 182, pp. 143-148.
- Flint, D. J., Larsson, E., Gammelgaard, B. and Mentzer, J. T. (2005). "Logistics Innovation: A Customer Value-Oriented Social Process". *Journal of Business Logistics*. 26(1), pp. 113-147.
- Grant, K., Edgar, D., Sukumar, A. and Meyer, M. (2014). "Risky Business: Perceptions of E-business Risk by UK Small and Medium Sized Enterprises (SMEs)". *International Journal of Information Management*. 34(2), pp. 99-122.
- Hong, H. and Xu, D. (2015). "Performance Evaluation of Logistics Firms based on DEA Model". *Int. J. Services Technology and Management*. 21, pp. 199-213.
- Qiuping, L. (2016). "Research on the Customer Satisfaction in Electronic Business Environment based on DEA Method: An Empirical Analysis". *International Journal of Smart Home*. 10(4), pp. 267-278.
- Rezaei, R., Chiew, T. K. and Lee, S. P. (2014). "A Review on E-business Interoperability Frameworks". *Journal of Systems and Software*. 93, pp. 199-216.
- Rostamy-Malkhalifeh, M. and Mollaieian, E. (2012). "Evaluating Performance Supply Chain by a New Non-Radial Network DEA Model with Fuzzy Data". *Science*. 9, pp.
- Ščeuļovs, D. and Gaile-Sarkane, E. (2014). "Impact of E-environment on SMEs Business Development". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 156, pp. 409-413.
- Serrano-Cinca, C., Fuertes-Callén, Y. and Mar-Molinero, C. (2005). "Measuring DEA Efficiency in Internet Companies". *Decision Support Systems*. 38(4), pp. 557-573.
- Tuan, M. N. D., Thanh, N. N. and Le Tuan, L. (2019). "Applying a Mindfulness-based Reliability Strategy to the Internet of Things in Healthcare—A Business Model in the Vietnamese Market". *Technological Forecasting and Social Change*. 140, pp. 54-68.
- Wen, H. J., Lim, B. and Lisa Huang, H. (2003). "Measuring E-commerce Efficiency: a Data Envelopment Analysis (DEA) Approach". *Industrial Management & Data Systems*. 103(9), pp. 703-710.
- Yang, H. and Jiang, Q. (2016). "Evaluating the Cooperation Performance of Logistics Network in E-business Enterprise based on DEA Method". *International Journal of Database Theory and Application*. 9, pp. 131-142.
- Yu, Y., Wang, X., Zhong, R. Y. and Huang, G. Q. (2016). "E-commerce Logistics in Supply Chain Management: Practice Perspective". *Procedia Cirp*. 52, pp. 179-185.
- Zhu, K. and Kraemer, K. L. (2005). "Post-Adoption Variations in Usage and Value of E-business by Organizations: Cross-Country Evidence from the Retail Industry". *Information systems research*. 16(1), pp. 61-84.
- Zimmermann H. J. (1999). "Fuzzy Set Theory and its Application (3rd Ed.)". Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publisher, pp. 11-38.
- Zimmermann, H. D. and Pucihar, A. (2015). "Open Innovation, Open Data and New Business Models". *Open Data and New Business Models* (September 1, 2015).
- Zott, C., Amit, R. and Donlevy, J. (2000). "Strategies for Value Creation in E-commerce: Best Practice in Europe". *European Management Journal*. 18(5), pp. 463-475.

Using Fuzzy DEA Method to Evaluate the Application of E-Business Benefits in Logistics Network

Amir Amini¹

Alireza Alinezhad²

Abstract

Electronic business is one of the major implications of ICT revolution that has experienced high growth over the past decade. With the expansion of e-commerce, the speed and quality of customer service has also increased which forced companies to control quality components more and ensure the accuracy and timeliness of delivery of goods to meet the growing needs of customers and ultimately their satisfaction. The use of electronic business in business activities requires attention to a series of exogenous and exogenous factors affecting it. Therefore, in order to develop an effective and targeted evaluation system, an assessment of performance of logistics network in the electronic business is required. Data Envelopment Analysis is one of the powerful management techniques that provide managers with tools that can benchmark their company's performance compared with other competitors and decide for future prospects based on its results. In this study, using fuzzy DEA a new method for evaluating the logistics network collaboration in an e-business will be presented. After introducing two optimistic and pessimistic models both of them are solved. Finally, the application of the model is shown with numerical example and the sensitivity analysis of the input and output parameters is also performed.

Keywords: Performance Evaluation, Logistics, E- Business, Fuzzy Data Envelopment Analysis

1. Corresponding author, MSc Graduate of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, Urmia University of Technology, Urmia, Iran; A.amini@ine.uut.ac.ir

2. Associate professor, Faculty of Industrial and Mechanical Engineering, Qazvin branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه در پشتیبانی از رقابت‌پذیری نوین کشورها و عوامل مؤثر بر بهینه‌سازی و رکود اقتصادی



ماریو کوچا^۱

مترجم: کیارش فرتاش^۲

چکیده

در پژوهش حاضر به تحلیل ارتباط بین هزینه‌های تحقیق و توسعه به منزله سهمی از تولید ناخالص داخلی^۳ و بهره‌وری نیروی کار در کشورهای پیشرو از حیث جغرافیای اقتصادی^۴ می‌پردازیم. شواهد تجربی نشان می‌دهد که در بازه زمانی مورد مطالعه، بین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش دولتی و خصوصی ارتباطی مثبت و قوی وجود دارد. علاوه بر این، هر گاه هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی بیشتر شود، با ثابت ماندن بقیه عوامل^۵، بهره‌وری نیروی کار به سمت افزایش میل می‌کند (بهینه‌سازی اقتصادی). به طور کلی اثر اصطکاک (رکود) در افزایش بهره‌وری نیروی کار عموماً در کشورهایی مشاهده می‌شود که شدت تحقیق و توسعه عمدتاً وابسته به هزینه‌کرد بخش دولتی در آن است. در نتایج تحقیق حاضر دلایل مفیدی برای پشتیبانی اقتصاد سیاسی عقلایی تحقیق و توسعه، به قصد بهبود رقابت‌پذیری کشورها در بازارهای به‌شدت متغیر و ناپایدار، عرضه شده است.

واژگان کلیدی: هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، شدت تحقیق و توسعه، بهره‌وری نیروی کار، اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه، سیاست پژوهش، سیاست علم

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۰۴

مقدمه

رکود اقتصادی و بدهی‌های فراوان ملی موجب افزایش ناپایداری بازارها می‌شود. برای تحریک بازیابی چرخه کسب‌وکار، کشورها باید با حمایت از علم و نوآوری از طریق افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، رقابت‌پذیری صنعتی را هدایت کنند (Corrado et al., 2006; Coccia, 2007). سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در کشورها بیش از اندازه به منابع اقتصادی و انسانی در مسیر انباشت سرمایه ناملموس نیازمند است که یکی از اصلی‌ترین عوامل مؤثر در الگوی توسعه اقتصادی است. مطالعات اقتصادی گوناگون تأثیر مثبت

رکود اقتصادی و بدهی‌های فراوان ملی موجب افزایش ناپایداری بازارها می‌شود. برای تحریک بازیابی چرخه کسب‌وکار، کشورها باید با حمایت از علم و نوآوری از طریق افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، رقابت‌پذیری صنعتی را هدایت کنند (Corrado et

1. Mario Coccia, Political Economy of R & D to Support the Modern Competitiveness of Nations and Determinants of Economic Optimization and Inertia, Technovation 32, no. 6.

۲. استادیار پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی؛ K_fartash@sbu.ac.ir

3. GDP (Gross Domestic Product)

4. Geo-Economic

5. Ceteris Paribus

شد، زمانی که منابع عمومی تحقیق و توسعه تأثیر مهمی در تحقق اهداف نظامی داشتند (Martin and Nightingale, 2000). امروزه در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته درباره نحوه تخصیص منابع اقتصادی به پشتیبانی از علم و نوآوری، برای تحریک الگوهای رشد اقتصادی، بحث‌های جدی‌ای مطرح شده است. قاعده‌های عقلایی برای اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه مؤثر نیازمند پاسخ‌های روشنی به سؤالات زیر است:

- ارتباط هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی و خصوصی با رشد بهره‌وری نیروی کار کشورها چگونه است؟
- هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش دولتی و کسب‌وکار در کشورهای با درآمد سرانه پایین و بالا چه تفاوتی با هم دارند؟
- هدف از پژوهش حاضر عبارت است از بررسی دو مقوله مذکور در کشورهای اروپایی و دیگر کنشگران جغرافیای اقتصادی از طریق تحلیل ارتباط شدت تحقیق و توسعه، تحت عنوان سرمایه‌گذاری در مقابل هزینه‌کرد، و رشد بهره‌وری نیروی کار در سطح ملی. نتایج تحقیق ممکن است دربردارنده اصول اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه برای پشتیبانی از توسعه اقتصادی در کشورهای با بازار ناپایدار باشد. در بخش‌های بعدی به چارچوب نظری و راهبرد تحقیق اشاره می‌شود.

۱. مروری بر پیشینه و کارهای مرتبط: پیشینه نظری

تحقیق و توسعه کارکرد مهمی در پشتیبانی از توسعه اقتصادی دارد و هزینه‌کرد بخش‌های صنعت، دولت، بخش آموزش عالی و خصوصی غیرانتفاعی را شامل می‌شود (Jones and Wil- 2006; Brécard et al., 1998). به طور مشخص‌تر، رابطه بین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش دولتی و خصوصی در سطح بنگاه (Link, 1982; Higgins and Link, 1981; Link and Scott, 1998; Toivanen and Niininen, 1998; Duguet, 2003; Loof and Heshmati, 2005; Clausen, 2009; Griffiths and Webster, 2010; Hervas-Oliver et al., 2011) و در سطح بخش (Levin and Reiss, 1984; Lichtenberg, 1984, 1987) و در سطح ملی (Kealey, 1996) بررسی و تحلیل شده است. الگوی توسعه اقتصادی ممکن است از سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه پایین بخش خصوصی تأثیر بپذیرد (Peneder, 2008). پژوهشگران متعددی بررسی کرده‌اند که آیا هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی مکمل و یا جایگزین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی هستند یا نه. دیوید و همکاران (2000) افزایش تعداد تلاش‌های مکمل هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و بخش خصوصی، به ویژه در سطح ملی، را نشان داده‌اند. در حال، جدول ۱ نتایج مهمی در

هزینه‌های تحقیق و توسعه در شاخص کلی بهره‌وری را تأیید می‌کند (Mairesse and Sassenou, 1991; Hall and Mairesse, 1995; Guellec and van Pottelsberghe de la Potterie, 2001, Bravo-Ortega and García Marín, 2011). بریکر^۱ و همکارانش (2006) بر آن اند که «در ... مرحله فزاینده، توسعه مستقیماً ناشی از هزینه‌های تحقیق و توسعه است، اگرچه در فاز دوم "توسعه مبتنی بر نوآوری"، نوآوری موتور محرکه توسعه از طریق دستیابی به بهره‌وری و رقابت‌پذیری است. مطالعات دیگر نیز حاکی از آن است که بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و توسعه اقتصادی ارتباطی وجود ندارد» (Lichtenberg and Siegel, 1991; Griliches, 1995; Hall, 1996; Samimi and Alerasoul, 2009).

به‌طور کلی، تولید دانش و نوآوری فناورانه به ساختار نظام ملی نوآوری کشورها و بخش‌های محرک آن‌ها وابسته است و پشتوانه آن منابع غنی انسانی و اقتصادی است (Coccia and Rolfo, 2002; Breznitz, 2009). به‌طور خاص، برای واکنش مناسب به بازارهای به‌سرعت در حال تغییر، اقتصادهای نوین به نظام قدرتمند اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه‌ای نیاز دارند که اقتصادهای نوآور نوظهور را به رقابت‌پذیری سوق دهد (Coccia et al., 2012). این نظام اقتصادی زمینه‌ساز توسعه بلندمدت اقتصادی و رفاه اجتماعی می‌شود.

اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه عبارت است از مجموعه قوانین حامی تصمیم‌گیری‌های اقتصادی سیاست‌گذاران به شیوه‌ای عقلایی، برای تخصیص بهینه منابع اقتصادی دولتی و خصوصی در راستای اهداف آینده به قصد افزایش عملکرد علمی و فناورانه در حوزه‌های تحقیقاتی و بخش‌های پیشرو که در بلندمدت^۲ از رقابت‌پذیری و رفاه ملی پشتیبانی می‌کند.

هر اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه مناسب در مزیت رقابتی کشورها تأثیر می‌گذارد (Porter, 1990) و ساختار شاخص‌های اقتصادی، نظیر تولید صنعتی و رشد اشتغال را بهبود می‌بخشد؛ این امر با تأثیر مثبت در الگوهای توسعه اقتصادی همراه است (Coccia, 2009). در واقع، هدف اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه به کارکرد رفاه اجتماعی کشورها وابسته است که آن نیز به ارجحیت جامعه (مثلاً دارو، حمل‌ونقل و محیط زیست) و ساختار محرک صنایع در نظام اقتصادی بستگی دارد. زیربنای اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه با کارهای برنال^۳ و بوش^۴ در دهه‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۵۰ نهاد

1. Brécard
2. Multiplier Phase
3. Long-Run
4. Bernal
5. Bush

جدول ۱: نتایج اصلی و مطالعات در خصوص رابطه بین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش دولتی و خصوصی، بهره‌وری و توسعه اقتصادی

نتایج اصلی رابطه بین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش دولتی و خصوصی	
<p>+ = اثر مکمل - = اثر جبرانی و کاهش^۱ • = بی‌اثر • بین تحقیق و توسعه (دولتی و خصوصی) • بین تحقیق و توسعه و بهره‌وری</p>	
(R&D) -	کیلی (Kealey, 1996) بیان می‌کند که سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی را می‌توان جایگزین یکدیگر کرد.
R&D and pro- + (ductivity)	لوی و ترلتسکی به نقل از دیوید (David et al., 2000) بیان می‌کنند که قراردادهای تحقیق و توسعه دولتی ارتباط معنادار و مثبتی با سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه و بهره‌وری بخش خصوصی دارند.
0 (R&D)	لیشتنبرگ (Lichtenberg, 1984, 1987) گزارش می‌دهد که هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی تأثیری در سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه خصوصی ندارد.
+ (R&D)	لویین و ریس (Levin and Reiss, 1984) دریافته‌اند که شدت تحقیق و توسعه دولتی اثری مثبت و معنادار در شدت تحقیق و توسعه بخش خصوصی دارد. به‌طور خاص، آن‌ها به یک رابطه مکمل اشاره کرده‌اند که نشان‌دهنده محرک بودن هر دلار سرمایه‌گذاری دولتی به میزان هفت تا ۷۴ سنت در سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بخش خصوصی است.
- (R&D)	لیشتنبرگ (1984) اشاره می‌کند که سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه دولتی موجب کاهش سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بخش خصوصی در سطح صنعت می‌شود؛ و هر دلار اضافی موجب کاهش هشت‌سنتی سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بخش خصوصی می‌شود.
+ (R&D)	پشتیبانی از اثر مکمل سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی تحقیق و توسعه را هر تسفلد و موری (Hertzfeld and Mowery as quoted by David et al., 2000, p. 521) بیان کرده‌اند.
+ (R&D) - (R&D)	لوی (Levy, 1990) پنج کشور را که بیشترین نشانه‌های مکمل بودن تلاش‌های دولتی و خصوصی را دارند برمی‌شمرد، در حالی که دو کشور اثر جایگزینی داشته‌اند.
R&D and + (productivity)	هال و مئرس (Hall and Mairesse, 1995) به رابطه مثبت بین تحقیق و توسعه و بهره‌وری در بخش تولید اشاره کرده‌اند.
- + (R&D)	مامونئاس و ندیری (Mamuneas and Nadiri, 1996) نشان داده‌اند که سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه دولتی باعث صرفه‌جویی و درعین حال کاهش سرمایه‌گذاری خصوصی تحقیق و توسعه می‌شود. این در حالی است که افزایش اعتبارات مالیاتی تحقیق و توسعه، که به کاهش آنی هزینه‌های تأمین تحقیق و توسعه منجر می‌شود، تأثیری منفی در سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه خصوصی دارد.
+ (R&D) - (R&D)	والستن براساس دیدگاه دیوید (David et al., 2000) بر کاهش واحده واحد متناظر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه خصوصی تأکید می‌کند، حال آنکه رابسون (Robson as quoted by David et al., 2000) محرک واحده واحد متناظر برای سرمایه‌گذاری خصوصی تحقیق و توسعه را مطرح کرده است. این نتایج براساس داده‌های یکسان به‌دست آمده است.
0 (R&D)	گونزالس و پاسو (González and Pazó, 2008) تأیید می‌کنند که کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی در جهت پشتیبانی از سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بخش خصوصی است؛ بنابراین بنگاه‌های فعال در بخش فناوری‌های با سطح فناوری پایین در غیاب بخش دولتی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت نمی‌کنند.
- + (R&D)	کلاوسن (Clausen, 2009) بیان می‌کند که یارانه‌های تحقیقاتی پشتوانه هزینه‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌هاست، در حالی که یارانه‌های توسعه جایگزین هزینه‌های تحقیق و توسعه است.
+ (R&D)	کوچا (Coccia 2010a, 2011)

- + (R&D)	لی (Lee, 2011, p. 256) برآن است که حمایت دولتی گرایش به اثری مکمل در تحقیق و توسعه نگاه‌های خصوصی با فناوری‌های سطح پایین دارد. این اثر مکمل برای نگاه‌های حاضر در صنایع پیشرفته نیز، با در نظر گرفتن رقابت شدید در بازار، برقرار است. در مقابل، حمایت‌های یادشده در نگاه‌های با مزیت بالای فناورانه و نگاه‌های مواجه با رشد بالای تقاضا در سال‌های اخیر اثری کاهشی دارد؛ اندازه و سن بنگاه تأثیر خاصی در این تحلیل نداشته است.
مطالعات اصلی در زمینه رابطه بین هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری / توسعه اقتصادی. Lichtenberg and Siegel (1991); Mairesse and Sassenou (1991); Griliches (1995); Hall (1996); Mamuneas and Nadiri (1996); Hall and Mairesse (1995); Guellec and van Pottelsberghe de la Potterie (2001, 2003 and 2004); Griffith et al. (2004); Zachariadis (2004); Goel et al. (2008); Brécard et al. (2006); Samimi and Alerasoul, 2009; Coccia (2010a; 2011), Bravo-Ortega and García Marín (2011)	

توسعه‌یافته، سرمایه‌گذاری دولتی در هزینه‌های تحقیق و توسعه یک ورودی مکمل حامی سرمایه‌گذاری خصوصی در هزینه‌های تحقیق و توسعه است. او همچنین به بحث در مورد تأثیرات مفید هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی در بهره‌وری نیروی کار کشورها پرداخته است. براوو - اورتگا و گارسیا مارین (Bravo-Ortega and García Marín, 2011)، با استفاده از داده‌های پنلی ۶۵ کشور در طی سال‌های ۱۹۶۵ تا ۲۰۰۵، بیان می‌کنند که افزایش ده درصد در سرانه تحقیق و توسعه موجب رشد ۱/۶ درصد در میانگین بهره‌وری کل عوامل شده است. پیشینه اقتصادی بسیار گسترده است و در این بخش و نیز جدول ۱ سعی شده به تعدادی از اصلی‌ترین مطالعات به صورت گذرا اشاره شود. مطالعات اقتصادی یادشده این مسئله را تأیید می‌کنند که رابطه بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و بهره‌وری نیروی کار نظر محققان بسیاری را به خود جلب کرده است و ارزش مطالعات جدید در محیط‌های متلاطم (ناپایدار) را، که به تغییر ساختاری در نظام‌های اقتصادی می‌انجامد، دارد. نتایج چنین مطالعاتی به قصد بهبود طراحی اثربخش اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه برای پشتیبانی از رقابت‌پذیری و توسعه اقتصادی کشورها قابل بهره‌برداری است.

۲. فرضیه‌ها و راهبرد تحقیق

فرضیه اول در راستای پشتیبانی از پیشینه اقتصادی به ترتیب زیر است:

فرضیه اول: هزینه‌های تحقیق و توسعه بالاتر بخش خصوصی در مقایسه با هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی رابطه‌ای مثبت با رشد بهره‌وری نیروی کار کشورها دارد.

هدف از پژوهش حاضر بررسی شواهد آماری برای پشتیبانی از فرضیه است که باید محرکی برای هدایت اقتصاد سیاسی با هدف پشتیبانی از رقابت‌پذیری کشورها باشد. این پژوهش با استفاده از شاخص‌های اقتصادی و فناورانه کشورهای توسعه‌یافته در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ از پایگاه‌های داده آماری اروپا و سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه صورت پذیرفته است (Eu-

مورد این رابطه دربر دارد؛ از آنجا که هزینه‌های تحقیق و توسعه عناصر گوناگون و متفاوتی را شامل می‌شود، این امر آثار گوناگونی در شاخص‌ها و نظام اقتصادی برجای می‌گذارد.

علاوه بر این، تنوع نتایج به سبب تفاوت در داده‌ها، بازه‌های زمانی مطالعه، مناطق اقتصادی و کشورهای گوناگون تحلیل شده است.

به رابطه هزینه‌های تحقیق و توسعه و عملکرد اقتصادی توجه فراوانی شده است (عمدتاً ضریب بهره‌وری و توسعه اقتصادی). پیشینه اقتصادی در این زمینه نتایج گوناگونی را نشان می‌دهد. هال و مئرس (1995) به بررسی رابطه تحقیق و توسعه و بهره‌وری در بخش تولیدی فرانسه پرداختند و به رابطه‌ای مثبت رسیدند. گریفیت و همکاران (Griffith et al., 2004) نشان داده‌اند که تحقیق و توسعه اثری مستقیم در افزایش بهره‌وری کل عوامل^۱ در دوازده کشور عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۲ داشته است. ماموناس و ندیری (1996) ادعا کرده‌اند که بسته بهینه... [اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه تدریجی و کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه] عنصری مهم در برقراری رابطه متوازن پایدار در رشد خروجی و بهره‌وری در بخش تولیدی فرانسه بوده است. زاخاریادیس (Zachariadis, 2004) به بررسی رابطه بین تحقیق و توسعه و بهره‌وری کل عوامل پرداخته و به رابطه‌ای مثبت بین این دو متغیر دست یافته است. براساس اطلاعات گسسته آمریکا، گولک و همکاران (Guellec et al., 2001) بیان می‌کنند که در نقطه مقابل اکثر تحقیقات موجود، بین تخمین‌های توسعه اقتصادی، تحقیق و توسعه فیدرال رابطه قوی‌تری در مقایسه با تحقیق و توسعه غیر فیدرال وجود دارد... تخمین‌ها همچنین نشان می‌دهند ارتباط توسعه اقتصادی با تحقیق و توسعه دفاعی به نسبت تحقیق و توسعه غیر دفاعی قوی‌تر است. مطالعه صمیمی و آل رسول (2009) نشان می‌دهد به‌طور کلی بین تحقیق و توسعه، بهره‌وری و توسعه اقتصادی در سی کشور در حال توسعه رابطه معنادار مثبتی وجود ندارد. در مقابل، کوتچا (2010, 2011) بیان می‌کند در کشورهای

1. TFP: Total Factor Productivity

2. OECD

کشورهای با تحقیق و توسعه بخش کسب و کار کمتر (بیشتر) از تحقیق و توسعه دولتی. فرضیه‌های آماری تحقیق به شرح زیر است:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ (بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار دسته ۱)} \\ H_1: \mu_1 < \mu_2 \text{ (بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار دسته ۲)}$$

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار دسته ۱)} \\ H_1: \mu_1 < \mu_2 \text{ (بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار دسته ۲)}$$

μ_1 بیان‌کننده میانگین حساسی (ریاضی) دسته کشورهای است که نسبت کمتری دارند:

$$\varphi = \frac{\text{هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب و کار (درصدی از GDP)}}{\text{کل هزینه‌های تحقیق و توسعه (درصدی از GDP)}}$$

برعکس، μ_2 براساس دسته ۲ است که φ (نسبت) بزرگ‌تری دارند. برای سهولت در تحلیل فرض خواهد شد واریانس دو جامعه برابر است. انتظار از تحلیل واریانس (با در نظر گرفتن فرضیه صفر و توزیع فشر)، مقادیر بزرگ در خروجی آزمون فشر، در جهت رد H_0 و تأیید H_1 است.

۳. یافته‌ها

ضرایب انحنا و کشیدگی نشان‌دهنده نرمال بودن توزیع شاخص‌های ساختاری است که امکان استفاده از تحلیل واریانس را می‌دهد. تحلیل با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شده است. در روش‌شناسی تحقیق، با تحقیق و توسعه چنان رفتار می‌شود که با سرمایه‌گذاری، نه هزینه (Lee and Schmidt, 2010).

جدول ۲ (بین کشورهای اروپایی، امریکا و ژاپن) همبستگی قوی و مثبت بین هزینه‌های تحقیق و توسعه کسب و کار دولتی را بیان می‌کند (مقادیر بالای ۰.۷۵)، هرچند همبستگی جزئی بین دو متغیر کنترل‌کننده سرانه تولید ناخالص داخلی ۰.۶۳٪ است (جدول ۳). هزینه‌های تحقیق و توسعه (بخش کسب و کار و دولتی) و بهره‌وری نیروی کار نیز ضرایب بالایی دارند (به ترتیب ۰.۷۲٪ و ۰.۴۹٪) (جدول ۲).

محققان براساس شاخص‌های ساختاری یوروستات (مؤسسه آمار اروپا) پیشرفت‌های مربوط به اهداف کلیدی پایه از جمله سرمایه‌گذاری در دانش و نوآوری، سرمایه‌گذاری در منابع انسانی و مدرنیزاسیون بازارهای کار را رصد می‌کنند. شاخص‌های ساختاری مورد استفاده در این پژوهش عبارت‌اند از:

GDP - (تولید ناخالص داخلی)، که به اندازه‌گیری جمع فعالیت‌های اقتصادی همه بخش‌های اقتصاد برای جبران قدرت خرید استاندارد با توجه به اختلاف بهای کشورها مربوط است (بازه زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۴).

هزینه‌های تحقیق و توسعه، که در توسعه دانش و فناوری‌های جدید حیاتی است. شاخص‌های استفاده‌شده عبارت‌اند از: هزینه‌های تحقیق به منزله درصدی از GDP به تفکیک بخش دولتی و دانشگاهی^۱ و بخش کسب و کار^۲ (بازه زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۵).

بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار، به منزله شاخص رقابت‌پذیری و پایه رشد بلندمدت اقتصادی و رفاه (بازه زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵).

به‌طور خاص این شاخص‌های ساختاری متعلق به کشورهای اروپایی و اقتصادهای توسعه‌یافته، از جمله ژاپن و امریکا، به قصد همگن‌سازی نمونه تحقیق است. علاوه بر این، در تحلیل حاضر از داده‌های بنیاد ملی علوم^۳ (2012) برای تحلیل و مقایسه نتایج مربوط به کشورهای آسیایی و بی‌آرآسی^۴ (برزیل، روسیه، هند، چین) استفاده می‌شود. لازم است یادآوری شود که داده‌ها مربوط به دو چرخه کسب و کار (۱۲۸ + ۸۱ ماهه) هستند تا بتوان به نتایج قابل اتکا و پایداری دست یافت. قبل از تحلیل آماری، داده‌های افقی و عمودی بررسی و اصلاح شده‌اند. توزیع طبیعی متغیرها با ضریب انحنا و کشیدگی به همراه طرح Q-Q نرمال با استفاده از نرم‌افزار SPSS تأیید شده است. داده‌ها براساس آمار توصیفی، همبستگی و آنالیز واریانس^۵ برای بررسی ارتباط بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و بهره‌وری نیروی کار در کشورها تحلیل شدند. در تحلیل همبستگی رابطه بین همبستگی دو متغیره^۶ و همبستگی جزئی، که کنترل‌کننده سرانه تولید ناخالص داخلی است، ضریب ۱- تا ۱+ دارد.

به‌علاوه، تحقیق حاضر دو دسته (۱ و ۲) با سایز هر کدام n دارد:

1. (R&DGOV + R&DEDU = R&DGOVEDU)

2. R&DBUSS

3. NSF: National Science Foundation

4. BRIC

5. ANOVA

6. Bivariate Correlation

جدول ۲: همبستگی (Correlation is significant at 0.01 level, 2-tailed)

بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت (۲۰۰۵-۱۹۹۹)	سرانه تولید ناخالص داخلی (۲۰۰۴-۱۹۹۷)	تحقیق و توسعه دولتی و دانشگاهی (۲۰۰۵-۱۹۹۸)	تحقیق و توسعه کسب‌وکار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)		
۰/۷۲** ۰/۰۰ ۱۵۶	۰/۷۵** ۰/۰۰ ۱۵۶	۰/۷۷** ۰/۰۰ ۱۵۶	۱/۰۰ - ۱۵۶	همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	تحقیق و توسعه کسب‌وکار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)
۰/۴۹** ۰/۰۰ ۱۵۶	۰/۵۱** ۰/۰۰ ۱۵۶	۱/۰۰ - ۱۵۶		همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	تحقیق و توسعه دولتی و دانشگاهی (۲۰۰۵-۱۹۹۸)
۰/۹۳** ۰/۰۰ ۱۵۶	۱/۰۰ - ۱۵۶			همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	سرانه تولید ناخالص داخلی (۲۰۰۴-۱۹۹۷)
۱/۰۰ - ۱۵۶۳				همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)

جدول ۳: همبستگی جزئی

بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت (۲۰۰۵-۱۹۹۹)	تحقیق و توسعه دولتی و دانشگاهی (۲۰۰۵-۱۹۹۸)	تحقیق و توسعه کسب‌وکار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)	متغیر کنترل‌کننده سرانه تولید ناخالص داخلی (۲۰۰۴-۱۹۹۷)		
۰/۱۴ ۰/۰۹ ۱۵۳	۰/۶۳ ۰/۰۰ ۱۵۳	۱/۰۰ - ۱۵۳	همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	تحقیق و توسعه کسب‌وکار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)	
۰/۰۵ ۰/۵۱ ۱۵۳	۱/۰۰ - ۱۵۳		همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	تحقیق و توسعه دولتی - تحقیق و توسعه دانشگاهی (۲۰۰۵-۱۹۹۸)	
۱/۰۰ - ۱۵۳			همبستگی پیرسون Sig. (2-tailed) N	بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت کار (۲۰۰۵-۱۹۹۹)	

جدول ۴: بررسی همگنی متغیرها براساس بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت

Sig.	Df 2	Df 1	آماره Levene
۰/۰۰	۱/۵۴	۱	۱۸/۴۰

1. Note: R&DBUSS: R&D expenditure by business enterprise sector; R&DGOV-EDU: R&D expenditure by government and higher education sector; GDPPC: GDP per Capita in PPS EU27=100; LPRH: Labor productivity per hour worked index (EU15=100).

2. Note: R&DBUSS: R&D expenditure by business enterprise sector; R&DGOV-EDU: R&D expenditure by government and higher education sector; GDPPC: GDP per Capita in PPS EU27=100; LPRH: Labor productivity per hour worked index (EU15=100).

جدول ۵: تحلیل واریانس براساس بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت

Sig.	آماره فیشر	میانگین مجزورات	Df	جمع مجزورات	
۰/۰۰	۹۸/۹۸۴	۵۱۱۴۶/۱۶	۱	۵۱۱۴۶/۱۶	بین گروه‌ها
		۵۵۰/۰۵	۱۵۴	۸۴۷۰۸/۲۸	درون گروه‌ها
			۱۵۵	۱۳۵۸۵۴/۴۳	کلی

است؛ این در حالی است که تغییرپذیری بین گروه‌ها ۳۷/۶۵٪ است. از این رو، اثر نظام‌مند بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت کار باید به افزایش کارایی و اثربخشی بالاتری در برخی نظام‌های ملی نوآوری بینجامد. این امر موجب شکل‌گیری اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه مناسب می‌شود که عمدتاً در راستای پشتیبانی از هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار است.

این نتایج مؤید تأثیرات و ارتباطات (اثر تقویتی) هزینه‌های تحقیق و توسعه بین بخش‌های دولتی و خصوصی است (جدول ۲ و ۳)، به‌ویژه اثر پیوند - متقابل (ترکیب هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش خصوصی و دولتی به صورت توأمان) تحقیق و توسعه با هزینه‌کرد بخش خصوصی بالاتر از بخش دولتی بر بهره‌وری نیروی کار. نتایج به کمک تحلیل واریانس فرضیه یک (هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی، بیشتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی، رابطه مثبت با رشد بهره‌وری نیروی کار کشورها دارد) را تأیید می‌کند (جدول ۵).

با این حال، لازم است یادآوری شود هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی تأثیر بسیار مهمی در نظام اقتصادی دارد؛ موجب پشتیبانی از بخش آموزش عالی می‌شود که نیروی انسانی ماهر و آموزش‌دیده را برای نظام ملی نوآوری فراهم می‌کند. هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی در بنگاه‌های کوچک انگیزه سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه را فراهم می‌کند (Toole and Turvey, 2009). سرمایه‌گذاری مستقیم دولت در تحقیق و توسعه بنگاه‌ها اثری مثبت در تحقیق و توسعه کسب‌وکار دارد (به‌جز سرمایه‌گذاری‌های بخش دفاعی) (Guellec and van Pottelsberghe, 2001).

به‌علاوه، کشورهای اروپایی، با در نظر گرفتن استانداردهای قدرت خرید در سرانه تولید ناخالص داخلی (EU27=100)، به سه دسته تقسیم می‌شوند؛ به‌طور خاص تر:

- کشورهای با سرانه تولید ناخالص داخلی بالاتر (بزرگ‌تر از ۱۰۰) شامل آلمان، نروژ، فرانسه، ایرلند، سوئیس، انگلیس، بلژیک، سوئد، هلند، دانمارک، ایتالیا، فنلاند و اسپانیا؛

- کشورهای با سرانه تولید ناخالص داخلی متوسط (بین ۵۰ تا ۱۰۰) شامل اسلوانی، یونان، قبرس، جمهوری چک، پرتغال، استونی و مجارستان؛

- کشورهای با سرانه تولید ناخالص داخلی پایین‌تر (کمتر از ۵۰)

نسبت زیر شاخصی قوی برای نیروهای بازار است که محرک هزینه‌های تحقیق و توسعه کشورهاست.

$$\varphi = \frac{\text{هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار (درصدی از GDP)}}{\text{کل هزینه‌های تحقیق و توسعه (درصدی از GDP)}}$$

همبستگی دومتغیره نشان می‌دهد که φ رابطه‌ای قوی با بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت دارد ($r = 0.74$, $\text{sign} = +$). در حالی که همبستگی جزئی بهره‌وری نیروی کار با تولید ناخالص ضریب همبستگی ۰.۲۸٪ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ را دارد. علاوه‌براین:

• کشورهای دسته اول با هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار کمتر از بخش دولتی φ کمتر از ۰/۶۳ دارند. میانگین حسابی بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت کار در این گروه ۶۶/۱۰ است.

• در کشورهای دسته دوم با هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار بالاتر از بخش دولتی، بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت، برابر با میانگین حسابی ۱۰۲/۳ است.

به‌طور خلاصه:

بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت کار ۶۶/۱۰ (دسته اول) نسبت کمتر μ

بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت کار ۱۰۲/۳ (دسته دوم) نسبت بیشتر μ

میانگین بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت در بین کشورهای با φ بیشتر باید بزرگ‌تر باشد. در تحلیل واریانس، دو گروه را یکسان فرض می‌کنند (جدول ۴). نتایج تحلیل واریانس نیز در جدول ۵ آمده است.

سطح معناداری آزمون فیشر در تحلیل واریانس ۰/۰۰ است (جدول ۵). از این رو، با روش‌شناسی حاضر، فرضیه صفر (برابری میانگین بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت کار در بین کشورهای با φ بیشتر و کمتر) رد می‌شود. به‌طور کلی، این ساختار داده‌ای نشان می‌دهد که هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی بیشتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی موجب می‌شود بهره‌وری نیروی کار در هر ساعت بیشتر می‌شود (بازه زمانی ۱۹۹۷-۲۰۰۵). اگرچه تغییرپذیری درون گروه‌ها ۶۲/۳۵٪ کل

شامل اسلوواکی، لیتوانی، استونی، لهستان و لتونی.
جدول ۶ نشان می‌دهد که

خصوصی حمایت نمی‌شود. میانگین کلی تحقیق و توسعه این دسته از دو دسته دیگر کمتر است.

اختلاف رفتار اقتصادی تحقیق و توسعه دسته سوم محرک پایین بودن بهره‌وری نیروی کار و سرانه تولید ناخالص داخلی این کشورها نیز هست.^۱ جدول ۶ همین را نشان می‌دهد.

این نتایج با پویایی‌های تحقیق و توسعه در بین کشورهای توسعه‌یافته، در مقایسه با کشورهای بی‌آرآی‌سی نیز تأیید شد (جدول ۷). به‌طور خاص:

- میانگین تحقیق و توسعه کلی در کشورهای توسعه‌یافته ۲/۳۱٪ (۰/۴٪ در تحقیق و توسعه پایه) به همراه سهم عمده سرمایه‌گذاری بخش کسب‌وکار ۵/۵۶٪ است، در حالی که سهم بخش دولتی ۳۲/۹٪ است.

- در کشورهای بی‌آرآی‌سی در مقابل، میانگین کلی تحقیق و توسعه ۰/۲٪ است (۰/۱۷٪ در تحقیق و توسعه پایه) که با سهم بیشتر منابع سرمایه‌گذاری بخش دولتی (۵۲/۵٪) در مقابل بخش کسب‌وکار (۴۴٪) پشتیبانی می‌شود. پویایی‌های تحقیق و توسعه کشورهای بی‌آرآی‌سی مشابه کشورهای اروپایی با سرانه پایین تولید ناخالص داخلی است.

۱. در کشورهای با درآمد سرانه بالا، میانگین هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی (درصدی از تولید ناخالص داخلی) بالاتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی (۱/۳۹٪ در مقابل ۰/۶۹٪، اختلاف ۰/۶۹٪ [جدول ۶]) است و میانگین تحقیق و توسعه (نسبت تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی) ۲/۰۹٪.

۲. در کشورهای با درآمد سرانه متوسط، همانند دسته قبل، میانگین هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی (درصدی از تولید ناخالص داخلی) بالاتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی (۰/۴۴٪ در مقابل ۰/۴۲٪، اختلاف ۰/۰۲٪ [جدول ۶]) است؛ به‌علاوه، میانگین تحقیق و توسعه در این دسته (نسبت تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی) ۰/۸۶٪ است.

۳. در کشورهای با درآمد سرانه پایین، میانگین هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی (درصدی از تولید ناخالص داخلی) بالاتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی (۰/۳۹٪ در مقابل ۰/۲۵٪، اختلاف منفی است، ۰/۱۴٪- [جدول ۶]) است؛ به سبب ساختار ضعیف نظام صنعتی، از هزینه‌های تحقیق و توسعه

جدول ۶: میانگین حسابی (ریاضی) متغیرهای سرانه تولید ناخالص داخلی در هر سطح کشورها

کشورهای با سرانه GDP کمتر از ۵۰		کشورهای با سرانه GDP بین ۵۰ تا ۱۰۰		کشورهای با سرانه GDP بیشتر از ۱۰۰		متغیرها
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	
۰/۱۱	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۴۴	۰/۴۱	۱/۳۹	تحقیق و توسعه بخش خصوصی به منزله درصدی از GDP (۲۰۰۵-۱۹۹۸)
-	-۰/۱۴	-	۰/۰۲	-	۰/۶۹	تفریق تحقیق و توسعه بخش خصوصی و دانشگاهی به منزله درصدی از GDP (۲۰۰۵-۱۹۹۸)
۷/۷۴	۴۳/۷۵	۱۳/۷۶	۶۶/۵۸	۱۳/۸۰	۱۰۷/۶۴	شاخص بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت (۲۰۰۴-۱۹۹۷) (EU15=100)
۷/۳۲	۴۷/۹۸	۹/۶۸	۸۲/۲۸	۱۸/۶۸	۱۲۵/۸۹	سرانه تولید ناخالص داخلی (EU27=100) (۲۰۰۴-۱۹۹۷)

1. Measured considering EU-15=100 and EU-27=100, respectively

2. Note: R&DBUSS-GOVEDU: R&D expenditure by business enterprise sector minus R&D expenditure by government and higher education sector (arithmetic mean 1998-2005).

R&DBUSS: R&D expenditure by business enterprise sector—arithmetic mean 1999-2005.

R&DGOVEDU: R&D expenditure by government and higher education sector—arithmetic mean 1998-2005.

GDPPC: GDP per Capita in PPS—arithmetic mean 1997-2004 (EU27=100).

LPRH: Labor productivity per hour worked—arithmetic mean 1999-2005 (EU15=100).

EU27=100; the T-Test results show that the observed differences among the three groups are statistically significant.

• (اما مثبت) دارد، در حالی که رفتار ایتالیا متفاوت است. در بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۴ اختلاف هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی ایتالیا منفی (زیر محور X در شکل ۱) بوده است؛ در ضمن ایتالیا میانگین کلی تحقیق و توسعه پایینی دارد. در حالی که از سال ۲۰۰۵ به بعد این اختلاف مثبت شده و ایتالیا رفتاری شبیه اسپانیا از خود نشان می‌دهد. به‌طور خاص میانگین کلی تحقیق و توسعه ایتالیا ۱/۲۷ است (سال ۲۰۰۹). منابع سرمایه‌گذاری ایتالیا به ترتیب عبارت است از: بخش خصوصی ۴۵/۲٪، دولت ۴۲/۹٪ و سایر منابع داخلی و خارجی ۱۱/۹٪. به دنبال تحقیقات و سیاست‌های متفاوت کشورهای گوناگون، روند ایتالیا به ساختار نظام اقتصادی این کشور بازمی‌گردد که عمدتاً بر بخش‌ها و بنگاه‌های کوچک و متوسط با سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه پایین متکی است (Calabrese et al., 2005). در مقابل، آلمان، انگلیس و فرانسه ساختار اقتصادی مبتنی بر صنایع و بنگاه‌های بزرگ‌تر با سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه را دارند (مثلاً سهم تحقیق و توسعه خصوصی در محصولات شیمیایی در برخی کشورها عبارت است از: انگلیس ۳۱/۱٪، فرانسه ۲۴٪، آلمان ۱۶/۶٪، ایتالیا ۱۱/۶٪، در حالی که این سهم در بخش دارویی عبارت است از: انگلیس ۲۷/۷٪، فرانسه ۱۴/۳٪، آلمان ۷/۴٪ و ایتالیا ۵/۹٪) [NSF, 2008].

• اگر بخش مجری تحقیق و توسعه در هر دو دسته کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته مد نظر باشد، بخش کسب‌وکار و بخش محرک به ترتیب ۶۲/۹٪ و ۵۲/۴٪ از کل تحقیق و توسعه است. تنوع اصلی این است که دومین بخش پیشرو در تحقیق و توسعه کشورهای توسعه‌یافته آموزش عالی است، در حالی که این عامل در کشورهای در حال توسعه دولت است (جدول ۸).

برای تأیید نتایج، در قالب شکل‌های ۱ و ۲، روندهای جالبی در مورد کشورهای عضو اتحادیه اروپا و دیگر کنشگران پیشرو جغرافیای اقتصادی بیان می‌شود. به‌طور خاص شکل ۱ بیان‌کننده رفتار هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی (تفاوت بین این دو شاخص) امریکا، اتحادیه اروپا (پانزده کشور) و ژاپن (موسوم به G3) به همراه تعدادی از کشورهای پیشرو است. تحلیل کشورهای گروه G3 به این علت مهم است که توسعه اقتصادی را عمدتاً این سه کنشگر جغرافیای اقتصادی هدایت می‌کنند (بیش از ۶۵٪ تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۰۶ به این سه تعلق دارد [بانک جهانی، ۲۰۰۸]). شکل ۱ بیان‌کننده این مسئله است که هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی بیش از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی در مجموع کشورهای گروه G3 است. در بین کشورهای اروپایی، آلمان، انگلیس و فرانسه رفتار اقتصادی‌ای شبیه گروه G3 دارند. اسپانیا روندی ضعیف‌تر

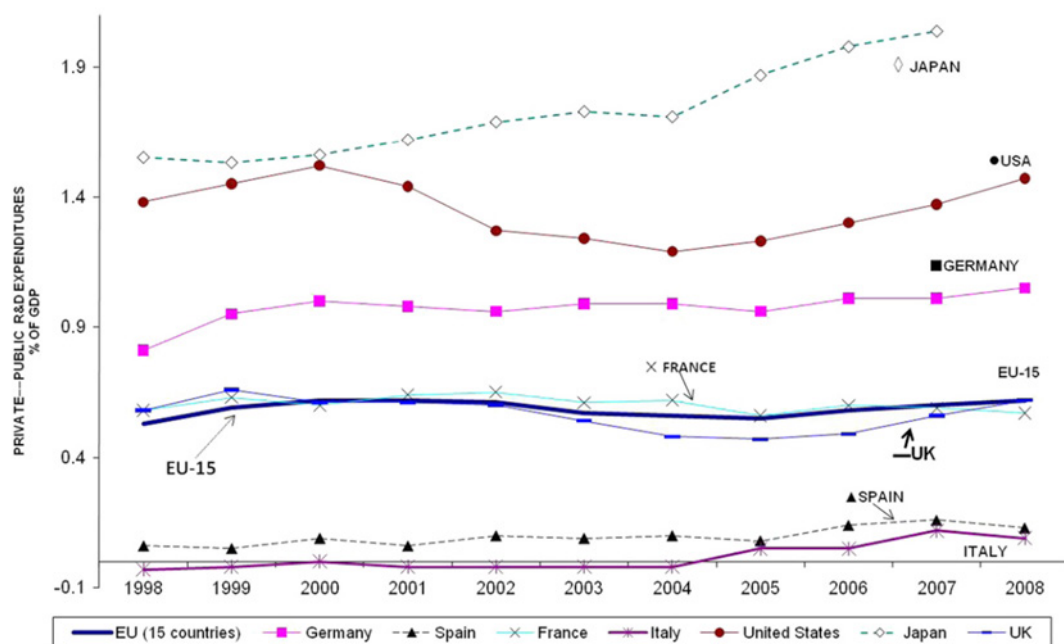
جدول ۷: هزینه‌های ناخالص تحقیق و توسعه به تفکیک منابع تحقیق و توسعه، کشورهای منتخب: سال ۲۰۰۹ یا جدیدترین سال از نظر آماری (بر حسب درصد)

Sources: OECD, Main Science and Technology Indicators (2011a) and NSF (2012).

کشور / اقتصاد	کسب‌وکار	دولت	بخش‌های داخلی	خارجی	سهم R&D در GDP	سهم R&D پایه در GDP
امریکا (2009)	۵۹/۷	۳۱/۳	۷/۲	۱/۹	۲/۸۸	۰/۵۵
ژاپن (2009)	۷۵/۳	۱۷/۷	۶/۶	۰/۴	۳/۳۳	۰/۴۲
آلمان (2008)	۶۷/۳	۲۸/۶	۰/۳	۴/۰	۲/۶۸	
فرانسه (2008)	۵۰/۷	۳۸/۹	۲/۳	۸/۰	۲/۱۱	۰/۵۴
کره جنوبی (2008)	۷۲/۹	۲۵/۴	۱/۴	۰/۳	۳/۳۶	۰/۵۴
ایتالیا (2008)	۴۵/۲	۴۲/۹	۴/۱	۷/۸	۰/۲۷	۰/۳۳
کانادا (2009)	۴۷/۶	۳۳/۴	۱۲/۱	۶/۶	۱/۹۲	
اسپانیا (2008)	۴۵/۰۰	۴۵/۶	۳/۸	۵/۷	۱/۳۵	۰/۲۳
انگلیس (2009)	۴۴/۵	۳۲/۶	۶/۳	۱۶/۶	۱/۸۵	۰/۲۱
میانگین حسابی	۵۶/۵	۳۲/۹	۴/۹	۵/۷	۲/۳۱	۰/۴۰
برزیل (2008)	۴۳/۹	۵۴/۰۰	۲/۲	NA	۱/۰۸	
روسیه (2009)	۲۶/۶	۶۶/۵	۰/۵	۶/۵	۱/۲۴	۰/۲۵
هند (2007)	۳۳/۹	۶۶/۱			۰/۷۶	
چین (2009)	۷۱/۷	۲۳/۴		۱/۳	۱/۷۰	۰/۰۸
میانگین حسابی	۴۴/۰۰	۵۲/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲۰	۰/۱۷

جدول ۸: هزینه‌های ناخالص تحقیق و توسعه بخش‌های گوناگون، کشورها/ اقتصادهای منتخب (سال ۲۰۰۹ یا نزدیک‌ترین سال به آن) بر حسب درصد
Sources: OECD, Main Science and Technology Indicators (2011a) and NSF (2012).

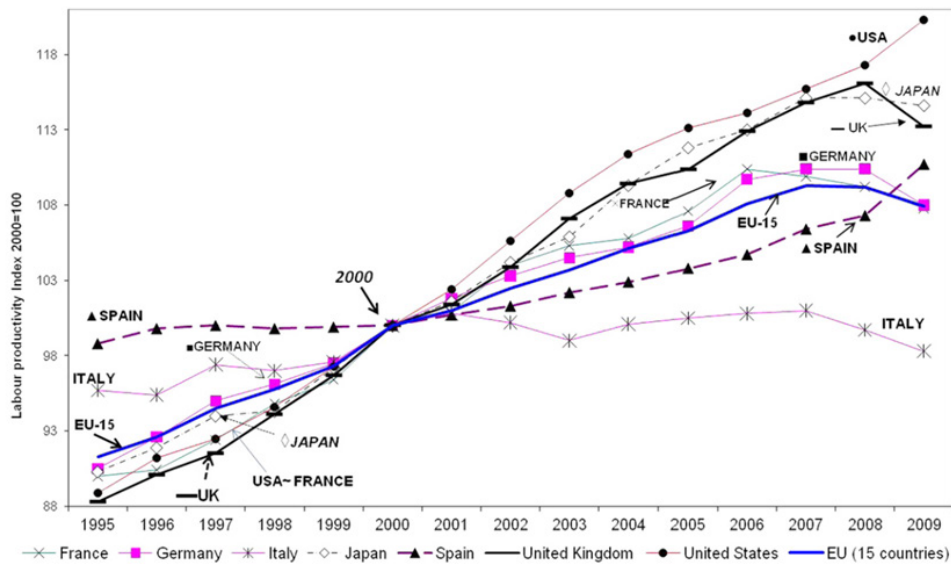
کشور/ اقتصاد	کسب‌وکار	دولتی	آموزش عالی	غیرانتفاعی خصوصی
امریکا (2009)	۷۰/۳	۱۱/۷	۱۳/۵	۴/۴
ژاپن (2009)	۷۵/۸	۹/۲	۱۳/۴	۱/۶
آلمان (2009)	۶۷/۵	۱۴/۹	۱۷/۶	
فرانسه (2009)	۶۱/۹	۱۶/۳	۲۰/۶	۱/۲
کره جنوبی (2008)	۷۵/۴	۱۲/۱	۱۱/۱	۱/۴
انگلیس (2009)	۶۰/۴	۹/۲	۲۷/۹	۲/۵
ایتالیا (2009)	۵۱/۵	۱۳/۹	۳۱/۶	۳/۲
کانادا (2009)	۵۱/۷	۱۰/۱	۳۷/۶	۰/۶
اسپانیا (2009)	۵۱/۹	۲۰/۱	۲۷/۸	۰/۲
میانگین حساسی	۶۲/۹	۱۳/۱	۲۲/۳	۱/۵
برزیل (2004)	۴۰/۲	۲۱/۳	۳۸/۴	۰/۱
روسیه (2009)	۶۲/۴	۳۰/۳	۷/۱	۰/۲
هند (2007)	۳۳/۹	۶۱/۷	۴/۴	
چین (2009)	۷۳/۲	۱۸/۷	۸/۱	۰/۰
میانگین حساسی	۵۲/۴	۳۳/۰۰	۱۴/۵	۰/۱



شکل ۱: اختلاف هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی در هر کشور (1998-2008)

کلی تحقیق و توسعه پایین ایتالیا، عمدتاً به سبب منابع دولتی تحقیق و توسعه تا سال ۲۰۰۴، مرتبط با دیگر شاخص‌های اقتصادی از جمله کاهش رقابت‌پذیری صنعتی و توسعه اقتصادی، در محیطی با موقعیت‌های به‌سرعت در حال تغییر رخ داده است.

روند منفی پویایی‌های تحقیق و توسعه ایتالیا در بازه زمانی ۱۹۹۸-۲۰۰۴ (شکل ۱) به کاهش بهره‌وری نیروی کار در این سال‌ها منجر شده (اثر رکود یا اصطکاک) که از سال ۲۰۰۱ این اثر با معرفی یورو (واحد پولی اروپا) تقویت شده است (شکل ۲). در واقع، میانگین



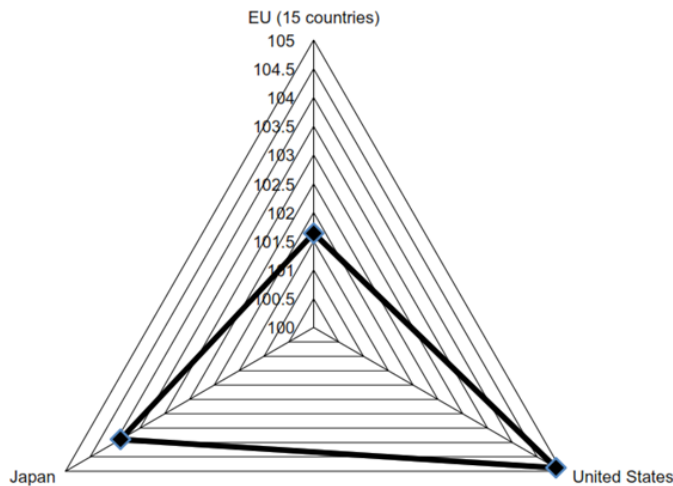
شکل ۲: شاخص بهره‌وری نیروی کار سال ۲۰۰۰ در هر کشور (۱۹۹۵-۲۰۰۹)
 ;Source: OECD (2011b), Labor Force Statistics and National Sources, OECD Productivity Database
<http://www.oecd.org/> accessed November, 2011.

کشورهای بی‌آرآی‌سی نیز صادق است. این نتایج تأییدکننده فرضیه تحقیق است.

در ژاپن، امریکا و آلمان هزینه‌های تحقیق و توسعه بالای بخش کسب‌وکار (شکل ۱) اثری تقویت‌کننده در رشد بهره‌وری نیروی کار در طی زمان داشته است (بهینه‌سازی اقتصادی). در واقع، عملکرد اقتصادی این سه کشور از دیگر کشورها قوی‌تر است (شکل ۲). در شکل ۳ و جدول ۹ این متغیرهای کلیدی بین کشورهای پیشرو (امریکا، ژاپن و اتحادیه اروپا [پانزده کشور]) با هم مقایسه شده است.

به‌طور کلی می‌توان گفت زمانی در یک نظام اقتصادی، هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی پیشی می‌گیرد؛ با ثابت ماندن بقیه عوامل، بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد یا دست‌کم رو به افزایش می‌گذارد.

آمار اروپا در طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۵ نشان می‌دهد در یونان سهم تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی از تولید ناخالص داخلی به ترتیب ۰/۴۳٪ و ۰/۱۹٪، و بهره‌وری نیروی کار به ازای هر ساعت ۶۸/۶ است (EU15=100). در پرتغال نیز این ارقام به ترتیب ۰/۴۴٪، ۰/۲۳٪ و ۵۸/۷ است (EU15=100). به‌طور کلی کشورهای با عملکرد اقتصادی ضعیف (پایین) عموماً آن‌هایی هستند که سهم عمده تحقیق و توسعه‌شان از تولید ناخالص داخلی را دولت تأمین می‌کند؛ مثلاً می‌توان به بعضی اقتصادهای نوظهور اروپایی (مجارستان یا اسلواکی) اشاره کرد که در بازه زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹، میانگین سهم تحقیق و توسعه دولتی از تولید ناخالص داخلی آن‌ها ۰/۴۱٪ بوده، در حالی که این سهم برای بخش خصوصی کمتر از ۰/۳۹٪ تولید ناخالص داخلی آن‌ها بوده است (Coccia, 2011). این موضوع در بین



شکل ۳: بهره‌وری نیروی کار (۲۰۰۹-۱۹۹۹) (میانگین حسابی) در کشورهای G3

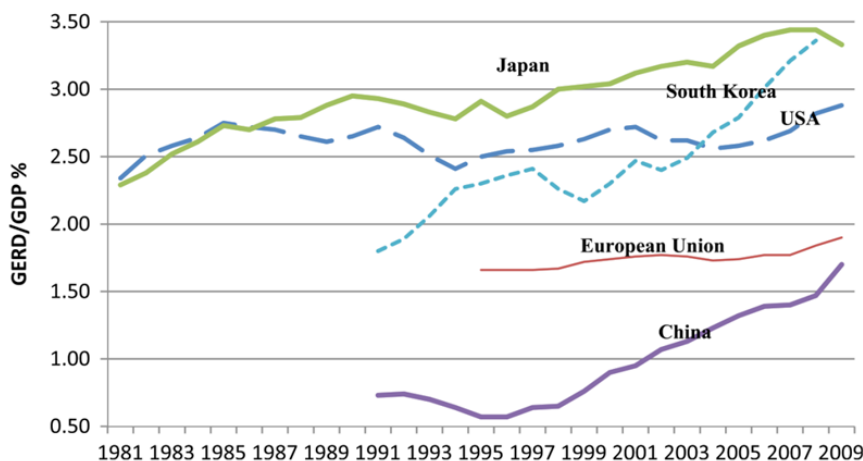
جدول ۹: هزینه‌های تحقیقاتی و بهره‌وری نیروی کار در کشورهای گروه G3 (میانگین حسابی)
Source: * Eurostat (2012); ** OECD (2011b).

کنشگران جهانی	هزینه تحقیق و توسعه دولتی ^۱ (2008-1998)*	هزینه تحقیق و توسعه خصوصی ^۲ (2008-1998)*	بهره‌وری نیروی کار ^۳ (2009-1995)**
اتحادیه اروپا (۱۵ کشور)	۰/۱۶۶ (۳۵٪)	۱/۲۵ (۶۵٪)	۱۰۱/۴
امریکا	۰/۱۶۴ (۲۴٪)	۱/۹۹ (۷۶٪)	۱۰۴/۸۸
ژاپن	۰/۱۷۳ (۲۳٪)	۲/۴۶ (۷۷٪)	۱۰۳/۸۹

نتیجه‌گیری

در فعالیتهای تحقیق و توسعه را دارد؛ میزان افزایش تحقیق و توسعه چین سالانه نزدیک به ۲۰٪ است (از ۸/۱ در سال ۱۹۹۹ به ۱۱/۷٪ در سال ۲۰۰۹)؛ در حالی که این روند در اتحادیه اروپا در سطح پایداری بوده و تغییر چندانی نکرده است (شکل ۴).
روند این کشورها نشان‌دهنده نقش راهبردی شدت تحقیق و توسعه به منزله یکی از مهم‌ترین تعیین‌کننده‌ها در پشتیبانی از توسعه اقتصادی بلندمدت و بهبود رفاه ملی است. این موضوع از

هزینه تحقیق و توسعه نشان‌دهنده تمرکز بالای کشورهای پیشرو است: امریکا ۳۱٪ از هزینه‌های تحقیق و توسعه دنیا را به خود اختصاص داده است؛ این سهم برای کشورهای آسیایی ۳۲٪ (چین ۱۲٪ و ژاپن ۱۱٪) است و اتحادیه اروپا ۲۳٪ از هزینه‌های تحقیق و توسعه جهانی در سال ۲۰۰۹ را دارد (NSF, 2012). روند جهانی حاکی از افزایش سطح فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ناحیه جغرافیای اقتصادی آسیاست (شکل ۴): کره جنوبی نرخ رشد سالانه ۷ درصدی



شکل ۴: روند تغییرات تحقیق و توسعه جهانی
Source: Derived from data OECD (2011a), Main Science and Technology Indicators (2011/1).

حاضر امکان دارد به تقویت اقتصاد سیاسی عقلایی تحقیق و توسعه در بین کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته بینجامد. به‌طور خاص می‌توان سه عامل اقتصادی را به‌دقت بررسی کرد:
• عامل تقویت‌کننده اقتصادی: هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی رابطه مثبتی با هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی دارد ($t=0.77$).

طریق استراتژی کشورهای بی‌آرآی‌سی در افزایش سهم تحقیق و توسعه تأیید می‌شود (شکل ۵).
سطح شدت تحقیق و توسعه شرط لازم، و نه کافی، برای پشتیبانی از الگوی توسعه اقتصادی است. در واقع، تخصیص منابع اقتصادی عامل اصلی سرمایه‌گذاری اثربخش به منظور تحریک توسعه اقتصادی است. نتایج مقطعی^۴ و آمایشی^۵ پژوهش

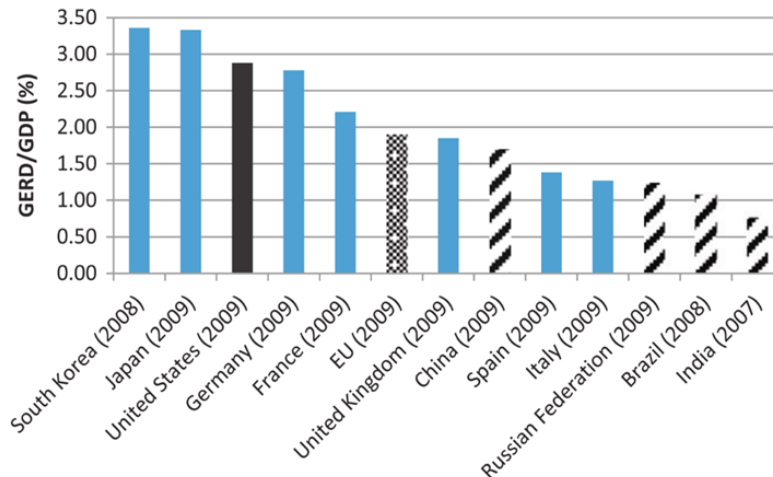
۱. هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و بخش آموزش عالی

۲. هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار و غیرانتفاعی بخش خصوصی

۳. درصد از کل

4. Temporal

5. Spatial



شکل ۵: سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی، کنشگران جهانی اقتصاد

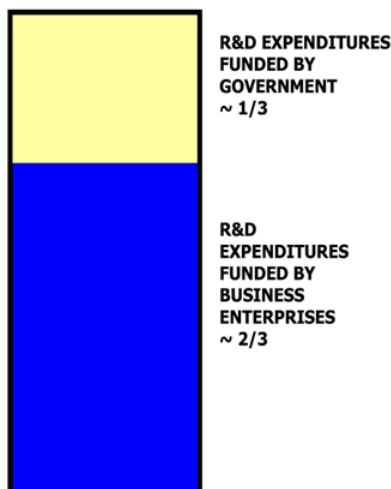
Source: Derived from data OECD (2011a), Main Science and Technology Indicators (2011/1).

کار به ازای هر ساعت (طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۵) به نظر می‌رسد. این یافته‌ها، اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه اثربخشی را در مسیر توسعه تحقیق صنعتی قرار می‌دهد. این امر در بازارهای جهانی اهمیت دارد که رقابت دائماً در آن‌ها در حال افزایش است و فرایندهای تولیدی دانش علمی را به محصولات و خدمات جدید تبدیل می‌کنند. به علاوه، بنگاه‌ها خطرهای مالی را ارزیابی می‌کنند و از سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در تحقیقات صنعتی به شکلی مؤثرتر از دولت استفاده می‌کنند (Hill, 1969). در این پژوهش قصد نداریم تأثیر هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی را، که کارکرد حمایتی در توسعه فناورانه دارند، نادیده بگیریم، بلکه قصد داریم به این نقش در حکم محرک تحقیق و توسعه خصوصی به قصد رقابت‌پذیری ملی توجه کنیم. شرط اصلی داشتن اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه اثربخش اطمینان از توازن بین هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی است؛ این امر در نتیجه اعمال

• عامل بهینه‌سازی اقتصادی: در کشورهای توسعه‌یافته با هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی بیشتر از دولتی، به احتمال زیاد بین هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش خصوصی با بهره‌وری نیروی کار رابطه مثبتی وجود دارد ($t=0.63$). این امر در بلندمدت ممکن است به رابطه‌ای مفید بین سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری منجر شود.

• روند هزینه‌های تحقیق و توسعه نشان‌دهنده رفتاری مشابه در کشورهای با ساختار اقتصادی همگن است: در کشورهای با سرانه تولید ناخالص داخلی بالا، هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی (درصدی از GDP) به پیشی گرفتن از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی میل می‌کند. برعکس، در کشورهای با سرانه تولید ناخالص داخلی کمتر، هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی (درصدی از GDP) به پیشی گرفتن از هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی گرایش دارد که همراه با اثر محتمل اصطکاک در رشد بهره‌وری نیروی کار طی گذر زمان است (عامل سکون اقتصادی). به طور کلی اقتصادهای ضعیف‌تر عموماً کشورهایی هستند که سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در آن‌ها عمدتاً متعلق به دولت است.

نتایج تحقیق دربردارنده این پیشنهاد است که نیروهای کنونی بازار در یک نظام ملی نوآوری اثربخش، که هدایتگر آن‌ها رابطه بین سه نهاد دولت، دانشگاه و صنعت (مارپیچ سه‌گانه) است، باید از تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار و نهایتاً افزایش بهره‌وری نیروی کار پشتیبانی کنند. به عبارت دیگر، شواهد تجربی نشان می‌دهد در سطح مقطعی و نیز آمایشی، برای تحریک افزایش بهره‌وری نیروی کار، باید میانگین کلی تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار افزایش یابد. در واقع، هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی (سهم از تولید ناخالص داخلی)، بیشتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی (طی سال‌های ۱۹۹۸-۲۰۰۴)، یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش بهره‌وری نیروی



شکل ۶: ترکیب هزینه‌های تحقیق و توسعه براساس منبع سرمایه‌گذاری (دولت و بخش کسب‌وکار) برای اهرم کردن بهره‌وری نیروی کار

دیگر عوامل به کاهش بهره‌وری و توسعه اقتصادی در تعدادی از کشورهای اروپایی منتهی شده است. برای پشتیبانی از توسعه اقتصادی، کشورهای اروپایی باید استراتژی لیسبون را به کار بندند (European Commission, 2005): سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی باید به ۳٪ افزایش یابد (دوسوم آن به پشتوانه بخش خصوصی تأمین می‌شود). هدف از این امر آن است که اتحادیه اروپا به سطح توسعه اقتصادی و شدت نوآوری امریکا نزدیک شود (شکل ۶) (Coccia, 2009). این سیاست نوآوری می‌بایست منافی برای رقابت‌پذیری کشورهای اروپایی خلق کند، ولی سیاست‌گذاران آثار منفی رکود اقتصاد جهانی و بدهی سنگین بازارهای متلاطم را پیش‌بینی نکردند (سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۱۲) (Coccia, 2012). در سال ۲۰۱۰، میانگین کلی تحقیق و توسعه کشورهای اروپایی حدود ۱/۹٪ از تولید ناخالص داخلی آن‌هاست، ولی این رقم تا نقطه هدف ۳٪ (امریکا) فاصله زیادی دارد. سیاست‌گذاران اروپایی ممکن است سازوکارهای پیچیده نظام اقتصادی را دست‌کم گرفته باشند؛ از این‌رو همگرایی کشورهای اروپایی به سمت امریکا (فرارسی^۲ فناورانه) صرفاً با افزایش میانگین تحقیق و توسعه کلی کشورها محقق نمی‌شود. گولک و ون پوتلسبرگ (Guellec and van Pottelsberghe, 2003) بیان می‌کنند که هدف بسیاری از کشورهای اروپایی واقع‌گرایانه نیست. سیریلی (Sirilli, 2004) بیان می‌کند: «هدف کشورهای اروپایی فاصله زیادی با توان ایتالیا دارد و طبق برنامه‌ها، میانگین کلی تحقیق و توسعه ایتالیا باید از ۱/۰۴٪ در سال ۲۰۰۲ به ۱/۵۵٪ در سال ۲۰۱۰ برسد». گزارش سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در سال ۲۰۱۱ این عدد را ۱/۲۷٪ برای ایتالیا اعلام کرد. در سال ۲۰۱۲، ایتالیا و دیگر کشورهای اروپایی با هدف لیسبون (۳٪) فاصله زیادی داشتند. از نتایج این مطالعه تأیید دو گرایش اصلی اقتصادی است:

الف) همبستگی مثبت بین تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی در بین کشورها (عامل تقویت اقتصادی)؛

ب) سطح هزینه‌های تحقیق و توسعه خصوصی، بالاتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی، از رشد بهره‌وری نیروی کار پشتیبانی می‌کند (عامل بهینه‌سازی اقتصادی)؛

این خطوط راهنما باید بنیان‌های اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه جدیدی را بر مبنای طیفی از ابزارهای سیاست‌گذاری پایه‌گذاری کند که هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار را تحریک کند و پیامدهای آن به رقابت‌پذیری در بازارهای در حال تغییر فعلی منجر شود. در واقع، تأثیرات مثبت (الف و ب) عمدتاً مبتنی بر ابزارهای بهینه‌سازی سیاست‌گذاری کشورهاست (برای مثال می‌توان به اعتبارهای مالیاتی تحقیق و توسعه، سیاست‌های

سازوکارهای بهینه‌سازی تقویت نظام اقتصادی، از طریق ساختار صنعتی، شدنی است (شکل ۶).

گولک و ون پوتلسبرگ (Guellec and van Pottelsberghe, 2003) بیان می‌کنند: «هم مشوق‌های مالی و هم محرک‌های سرمایه‌گذاری مستقیم تحقیق و توسعه... هر نوع دولت در جهت پشتیبانی از تحقیق و توسعه کسب‌وکار، در صورت هم‌راستایی با چارچوب بلندمدت، مؤثر خواهد بود». اخیراً در سطح بنگاهی، توللو توروی (Toole and Turvey, 2009) ادعا کرده‌اند برنامه‌های تأمین مالی دولتی باعث تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری می‌شود، اگرچه این نتیجه بدون ابهام نیست. در واقع، ابزارهای اصلی اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه مشوق‌های مالی برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری مستقیم در پروژه‌های منتخب تحقیقاتی است. پندر (Pender, 2008) بیان می‌کند: «اکثر مشوق‌های مالیاتی تمایل به دوره‌ای بودن^۱ دارند. پارانه مستقیم ابزاری ضد دوره‌ای^۲ است که به وسیله آن دولت سرمایه‌گذاری در زمان‌های بحرانی اقتصاد کلان را افزایش می‌دهد».

تحلیل همبستگی این مطالعه رابطه قوی بین هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار و آموزش عالی و بهره‌وری نیروی کار کشورها را تأیید کرد. ون پوتلسبرگ (van Pottelsberghe, 2008) نشان می‌دهد که تحقیقات دانشگاهی محرکی برای تحقیق و توسعه کسب‌وکار است، زیرا بخش آموزش عالی دانش فنی جدید تولید می‌کند و از نوآوری و تحقیق و توسعه حمایت می‌کند که نیروی محرکی برای افزایش بهره‌وری نیروی کار و رقابت‌پذیری در اقتصادهای نوین است. در ضمن، لازم است یادآوری شود که اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه باید با پویایی‌های چرخه کسب‌وکار سازگار باشد. از آنجاکه بهترین تجارب تحریک بهره‌وری نیروی کار تغییر فازهای ادغام و توسعه است، براساس این موضوع می‌توان تنوع نتایج مبتنی بر داده‌های گوناگون را توجیه کرد (Coccia, 2010b).

شواهد تجربی نیز تمایل به بروز روند فعلی اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه دارند: نقش مداخله‌گرایانه دولت در هزینه‌های تحقیق و توسعه، به نفع بخش کسب‌وکار، در حال کاهش است (Steil et al., 2002).

عملکرد اقتصادی و تحقیق و توسعه کشورهای اروپایی، در مقابل افزایش سهم آسیا و کشورهای بی‌آرآی‌سی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تمایل کشورهای اروپایی به پایداری و ثبات در وضعیت فعلی خود را نشان می‌دهد (با توجه به محیط بسیار متغیر) (شکل ۴). این پویایی‌های تحقیق و توسعه مرتبط با

1. Procyclical

2. Countercyclical

3. Catch-Up

- Science & Public Policy* (SPP), 38 (9), 725-734.
- Bravo-Ortega, C., Garcı́a Marín, Á. (2011). "R&D and Productivity: A Two Way Avenue?". *World Development*, 39 (7), 1090-1107.
- Bre´card, D., Fougeyrollas, A., Le Mou´el, P., Lemiale, L. and Zagame´, P. (2006). "Macroeconomic Consequences of European Research Policy: Prospects of Nemesis Model in the Year 2030". *Research Policy*, 25 (7), 910-924.
- Breznitz, D. (2009). "National Institutions and the Globalized Political Economy of Technological Change: An Introduction". *Review of Policy Research*, 26 (1-2), 1-11.
- Calabrese, G., Coccia, M. and Rolfo, S. (2005). "Strategy and Market Management of New Product Development: Evidence from Italian SMEs". *International Journal of Product Development*, 2 (1-2), 170-189.
- Clausen, T. H. (2009). "Do Subsidies Have Positive Impacts on R&D and Innovation Activities at the Firm Level?". *Structural Change and Economic Dynamics*, 20 (4), 239-253.
- Coccia, M. (2004). "Spatial Metrics of the Technological Transfer: Analysis and Strategic Management". *Technology Analysis and Strategic Management*, 16 (1), 31-51.
- (2007). "A New Taxonomy of Country Performance and Risk Based on Economic and Technological Indicators". *Journal of Applied Economics*, 10 (1), 29-42.
- (2008). "Science, Funding and Economic Growth: Analysis and Science Policy Implications". *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 5 (1), 1-27.
- (2009). "What Is the Optimal Rate of R&D Investment to Maximize Productivity Growth?". *Technological Forecasting and Social Change*, 76 (3), 433-446.
- (2010a). "Public and Private R&D Investments as Complementary Inputs for Productivity Growth". *International Journal of Technology, Policy and Management*, 10 (1/2), 73-91.
- (2010b). "The Asymmetric Path of Economic Long Waves". *Technological*
- یارانه‌ای، کمک‌های بلاعوض و تدارک اشاره کرد). براساس Guellec and van Pottels (2003)، مشوق‌های مالیاتی اثری آنی و مثبت در تحقیق و توسعه کسب‌وکارها دارد، درحالی‌که تأمین مالی مستقیم و مشوق‌های مالیاتی هنگامی اثربخش‌تر است که این دو در گذر زمان پایدار بمانند: بنگاه‌ها به علت عدم قطعیت در حمایت‌های آینده دولت در فعالیت‌های اضافی تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری نمی‌کنند. این تجارب ارزنده اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه باید بر ساختار اقتصادی و نظام ملی نوآوری کشورها منطبق شود که موجب پشتیبانی از عملکرد اقتصادی می‌گردد. هزینه‌کرد تحقیق و توسعه کشورها به عوامل متعددی بستگی دارد، مثلاً تخصصی‌شدن^۱ صنعتی: کشورهای متمرکز بر امور مالی یا توریسم به سطح بالای هزینه‌های تحقیق و توسعه برای نوآوری فناورانه جهت توسعه اقتصادی نیاز ندارند. برعکس، کشورهای متمرکز بر صنعت داروسازی و مهندسی شیمی، برای پشتیبانی از الگوهای جدید نوآوری فناورانه و پویایی‌های صنعتی، به سطوح بالاتری از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه نیاز دارند (Guellec and van Pottelsberghe, 2003). به‌علاوه، شدت تحقیق و توسعه بخش کسب‌وکار به منزله عاملی درون‌زا از تخصیصی بودن صنعتی کشورها ناشی می‌شود؛ ازاین‌رو افزایش در شدت تحقیق و توسعه کشور برای بهبود بهره‌وری نیروی کار و رقابت‌پذیری نظام اقتصادی لازم ولی ناکافی است.
- هر اقتصاد سیاسی قابل‌اتکای تحقیق و توسعه باید براساس ویژگی‌های شاخص نظام اقتصادی و چارچوب بلندمدت طراحی شود تا بتواند از الگوهای دائمی^۲ توسعه اقتصادی و اهداف بلندمدت اقتصادی و نوآوری پشتیبانی کند. کنشگران عرصه اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه نوین باید از تجارب گذشته و نیز یادگیری سیاستی برای تحریک نوآوری صنعتی استفاده کنند (Borras, 2011) و به تدوین سیاست‌های پشتیبان نوآوری و بهره‌وری صنایع پیشران نیز توجه داشته باشد (Hobday et al., 2012). اگرچه مقوله عمده اقتصادی - اجتماعی برای استقرار سیاست‌های اثربخش تحقیقاتی سیاست‌های متناقض بعضی کشورها در گذر زمان به سبب تغییر دولت‌هاست که عامل اصلی تضعیف اقتصاد سیاسی تحقیق و توسعه به منزله پشتیبان مزیت‌های رقابتی کشورها در بازارهای به‌شدت متغیر فعلی است.

منابع

Borra's, S. (2011). "Policy Learning and Organizational Capacities in Innovation Policies".

1. Specialization

2. Steady

- Forecasting & Social Change*, 77 (5), 730-738.
- (2011). "The Interaction between Public and Private R&D Expenditure and National Productivity". *Prometheus*, 29 (2), 121-130.
- (2012). *Innovation, Employment and Public Debt Across European Countries*. Working paper Ceris-CNR, 6. Torino, Italy.
- Coccia, M., Finardi, U. and Margon, D. (2012). "Current Trends in Nanotechnology Research Across Worldwide Geo-Economic Players". *The Journal of Technology Transfer*. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-011-9219-6>.
- Coccia, M. and Rolfo, S. (2002). "Technology Transfer Analysis in the Italian National Research Council". *Technovation*, 22 (5), 291-299.
- Corrado, C. A., Hulten, C. R. and Sichel, D. E. (2006). *Intangible Capital and Economic Growth*. Finance and Economics Discussion Series. Federal Reserve Board, Washington, DC.
- David, P., Hall, B. H. and Toole, A. (2000). "Is Public R&D Complement or a Substitute for Private R&D? A Review of the Economic Evidence". *Research Policy*, 29 (4-5), 497-529.
- Duguet, E. (2003). *Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France using Propensity Score Methods for Non-Experimental Data*. University of Paris I, Cahiers de la Maison des Sciences Economiques, Working Paper Series, n. 75.
- European Commission (2005). Communication: Implementing the Community Lisbon Programme: More Research and Innovation—Investing in Growth and Employment: A Common Approach, COM (2005) 488 final {SEC(2005)1253}, 12 October, Brussels, European Commission.
- Eurostat (2012). Data set, [/http://epp.eurostat.ec.europa.eu/S](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/S), accessed on 9th February 2012.
- Goel, R. J., Payne, J. E. and Ram, R. (2008). "R&D Expenditures and U. S. Economic Growth: A Disaggregated Approach". *Journal of Policy Modeling*, 30 (2), 237-250.
- Gonza'lez, X. and Pazo', C. (2008). "Does Public Subsidies Stimulate Private R&D Spending?". *Research Policy*, 37 (3), 371-389.
- Griffith, R., Redding, S. and Van Reenen, J. (2004). "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries". *Review of Economics and Statistics*, 86 (4), pp. 883-895.
- Griffiths, W. and Webster, E. (2010). "What Governs Firm-Level R&D: Internal or External Factors?". *Technovation*, 30 (7-8), 471-481.
- Griliches, Z. (1995). "R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues" in Stoneman, P. (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Basil Blackwell, Oxford, 52-89.
- Guellec, D. and van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2001). "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries". *OECD Economic Studies*, 33, 111-136.
- (2003). "The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D". *Economics of Innovation and New Technology*, 12 (3), 225-244.
- (2004). "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Setting and the Sources of Funds of R&D Matter?". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66 (3), 353-378.
- Hall, B. H. (1996). "The Private and Social Returns to Research and Development", in Smith, B. L. R. and Barfield, C. (eds.), *Technology, R&D, and the Economy*. The Brookings and American Enterprise Institute, Washington DC, 289-331.
- Hall, B. H. and Mairesse, J. (1995). "Exploring the Relationship between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms". *Journal Econometrics*, 65 (1), 263-293.
- Hervas-Oliver, J.-L., Garrigos, J. A. and Gil-Pechuan, I. (2011). "Making Sense of Innovation by R&D and Non-R&D Innovators in Low Technology Contexts: A Forgotten Lesson for Policymakers". *Technovation*, 31 (9), 427-446.
- Higgins, R.S. and Link, A. N. (1981). "Federal Support of Technological Growth in Industry: Some Evidence of Crowding out". *IEEE Transactions on Engineering Management EM-28*, 86-88.
- Hill, R. (1969). "The Improvement of Returns from

- R&D Industries”, in Hugh-Jones, E. M. (ed.), *Economics and Technical Change*. M. Kelley Publishers, New York.
- Hobday, M., Boddington, A. and Grantham, A. (2012). *Policies for Design and Policies for Innovation: Contrasting Perspectives and Remaining Challenges*, Technovation. In Press
- Jones, C. I. and Williams, J. C. (1998). “Measuring the Social Return to R&D”. *The Quarterly Journal of Economics*, 113 (4), 1119-1135.
- Kealey, T. (1996). *The Economic Laws of Scientific Research*. MacMillan Press, London.
- Lee, C-Y. (2011). “The Differential Effects of Public R&D Support on Firm R&D: Theory and Evidence from Multi-Country Data”. *Technovation*, 31 (5-6), 256-269.
- Lee, J. and Schmidt, A. G. (2010). “Research and Development Satellite Account Update: Estimates for 1959-2007”. *Survey of Current Business*, 90 (12), 16-55.
- Levin, R. C. and Reiss, P. (1984). “Tests of a Schumpeterian Model of R&D and Market Structure”, in Griliches, Z. (ed.), *R&D, Patents and Productivity*. University of Chicago Press, Chicago.
- Levy, D. M. (1990). “Estimating the Impact of Government R&D”. *Economic Letters*, 32 (2), 169-173.
- Lichtenberg, F. R. (1984). “The Relationship between Federal Contract R&D and Company R&D”. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 74 (2), 73-78.
- (1987). “The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-assessment”. *The Journal of Industrial Economics*, 36 (1), 97-104.
- Lichtenberg, F. R. and Siegel, D. (1991). “The Impact of R&D Investment on Productivity”. *New Evidence Using Linked R&D-LRD Data*. *Economic Inquiry*, 29 (2), 203-229.
- Link, A. N. (1982). “An Analysis of the Composition of R&D Spending”. *Southern Journal of Economics*, 49 (2), 342-349.
- Link, A. N. and Scott, J. T. (1998). *Public Accountability: Evaluating Technology-Based Institutions*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.
- Loof, H. and Heshmati, A. (2005). *The Impact of Public Funds on Private R&D Investment: New Evidence from a Firm Level Innovation Study*, MTT Discussion Papers, n. 3, College of Engineering, Seoul National University, Seoul, Korea.
- Mairesse, J. and Sassenou, M. (1991). “R&D and Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level”. *Science Technology and Industry Review*, 8 (April), 9-45.
- Mamuneas, T. P. and Nadiri, M. I. (1996). “Public R&D Policies and Cost Behavior of the US Manufacturing Industries”. *Journal of Public Policy*, 63 (1), 57-81.
- Martin, B. R. and Nightingale, P. (2000). *The Political Economy of Science, Technology and Innovation*. Elgar, UK.
- NBER, (2012). /http://www.nber.org/S (accessed 15 March).
- NSF (2008). *Business R&D and Innovation Survey*.
- NSF (2012). /http://www.nsf.gov/S (accessed February 2012).
- OECD (2011a). *Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators*, Paris (2011/1).
- (2011b). Labor Force Statistics and National Sources Data Extracted on 15 Nov 2011 10:40 UTC (GMT) from OECD.Stat, /http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=LEVELS.
- Peneder, M. (2008). “The Problem of Private Under-Investment in Innovation: A Policy Mind Map”. *Technovation*, 28 (8), 518-530.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Billing & Sons Ltd, Worcester.
- Room, G. (2005). *The European Challenge: Innovation, Policy Learning and Social Cohesion in the New Knowledge Economy*. The Policy Press, Bristol.
- Samimi, A. J. and Alerasoul, S. M. (2009). “R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”. *Australian Journal of Basic & Applied Sciences*, 3 (4), 3464-3469.

- Sirilli, G. (2004). "Will Italy Meet the Ambitious European Target for R&D Expenditure? Natura non Facit Saltus". *Technological Forecasting & Social Change*, 71 (5), 509-523.
- Steil, B., Victor, D. G. and Nelson, R. R. (eds.) (2002). *Technological Innovation and Economic Performance*. Princeton University Press, Princeton.
- Toivanen, O. and Niininen, P. (1998). *Investment, R&D, Subsidies and Credit Constraints*. Working Paper, Department of Economics MIT and Helsinki School of Economics.
- Toole, A. A. and Turvey, C. (2009). "How Does Initial Public Financing Influence Private Incentives for Follow-on Investment in Early-Stage Technologies?". *Journal of Technology Transfer*, 34 (1), 43-58.
- van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2008). "Europe's R&D: Missing the Wrong Targets?". *Intereconomics—Review of European Economic Policy*, 43 (4, July/August), 220-225.
- World Bank (2008). *World Development Indicators (CD)*, Washington D.C. (USA).
- Zachariadis, M. (2004). "R&D-Induced Growth in the OECD?". *Review of Development Economics*, 8 (3), 423-439.



Political Economy of R&D to Support the Modern Competitiveness of Nations and Determinants of Economic Optimization and Inertia

Mario Coccia

Translator: Kiarash Fartash

Abstract

The study here analyzes the association between R&D expenditure (as % of GDP) and labor productivity across leading geo-economic players. Empirical evidence seems to show, during the period of analysis, a strong positive association between public and private R&D expenditure. In addition, when R&D spending of business enterprise sector exceeds R&D spending of government sector, the labor productivity tends to growth (economic optimization), *ceteris paribus*. In general, effects of friction (inertia) on labor productivity growth are displayed by countries whose R&D intensity is driven mainly by R&D expenditure of government sector. Results provide fruitful implications that can support a rational political economy of R&D in order to foster the competitiveness of countries in fast-changing and turbulent markets.

Keywords: R&D Expenditure, R&D Investment, R&D Intensity, Labor Productivity, Political Economy of R&D, Research Policy, Science Policy

سیاست حمایت مالی از دانشجویان دکتری و ارتقای بهره‌وری منابع انسانی مؤسسات علمی و پژوهشی

میثم آخیش‌جان^۱

مجتبی طاووسی^۲

محسن دانایی‌فر^۳

چکیده

یکی از مسائل مهم در نظام آموزش عالی اشتغال هم‌زمان با تحصیل دانشجویان دکتری در خارج از دانشگاه است. در این خصوص، برنامه‌هایی در قالب حمایت از فعالیت تمام‌وقت دانشجویان دکتری با هدف تأمین هزینه‌های معیشتی آنان اجرا می‌شود. در این مقاله، آمار و زمینه‌ها و مطالعات تطبیقی برنامه‌های حمایتی برای تأمین هزینه‌های معیشتی دانشجویان دکتری بررسی شده است؛ برنامه‌هایی که هدف از آن جلوگیری از اشتغال دانشجویان دکتری به کارهای نامرتب در خارج از دانشگاه و افزایش حضور و فعالیت‌های پژوهشی تمام‌وقت آنان در دانشگاه است. این پژوهش از نظر نوع و کاربرد و شیوه گردآوری و تحلیل داده‌ها توصیفی است. مطالعه تطبیقی در کشورهای منتخب انجام شده و تأثیر سیاست‌های حمایت مالی از دانشجویان دکتری در ارتقای بهره‌وری آنان بررسی شده است. همچنین، با بررسی سیاست‌ها و قوانین مصوب در شورای عالی انقلاب فرهنگی، وزارت عتف (علوم، تحقیقات و فناوری)، وزارت بهداشت و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و نحوه اجرایی‌سازی آن‌ها، تصویر دقیقی از قوانین به‌دست آمده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که حمایت‌های مالی از دانشجویان دکتری، از طریق افزایش حضور آنان در مراکز پژوهشی و کاهش اشتغال در کارهای غیرمرتبط، سبب افزایش بهره‌وری آن‌ها در دوران تحصیل می‌شود.

واژگان کلیدی: دانشجویان دوره دکتری، تأمین هزینه‌های تحصیلی و معیشتی، ارتقای بهره‌وری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۸

مقدمه

در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶، بالغ بر ۱۴۱ هزار و ۷۷ دانشجوی دکتری تخصصی (Ph.D) در کشور مشغول به تحصیل بودند. شاخص تعداد دانشجویان دکتری تخصصی ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در زمینه جذب و تربیت دکتری تخصصی

۱. کارشناس نقشه جامع علمی کشور، دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی (نویسنده مسئول)؛ Meysam.akhish82@gmail.com

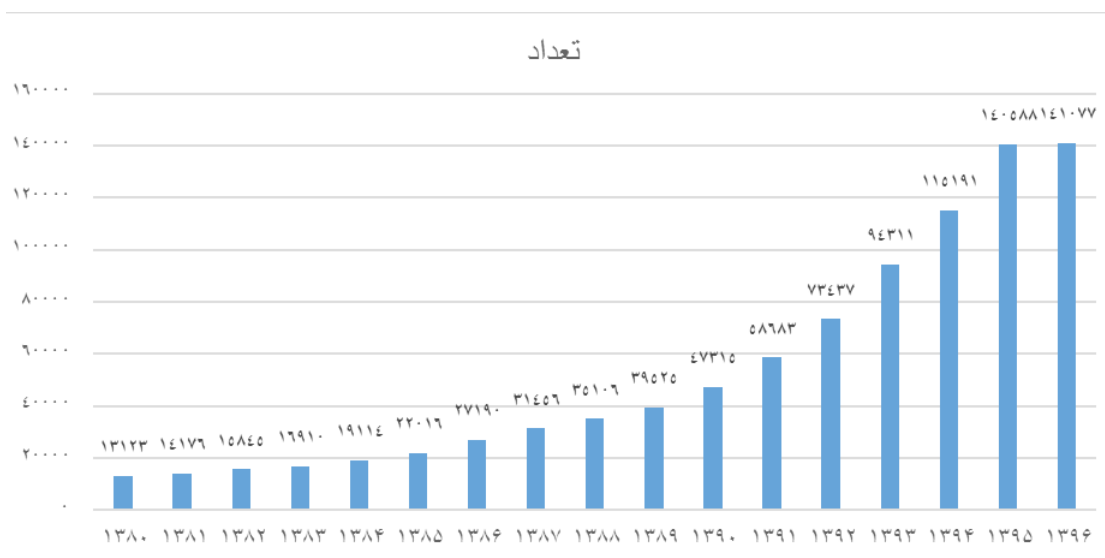
۲. کارشناس نقشه جامع علمی کشور، دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی

۳. دوره تحصیلی دکتری تخصصی (Ph.D) دوره‌ای چهارساله در آموزش عالی است که پس از دوره کارشناسی ارشد با دکتری حرفه‌ای آغاز می‌شود و دانشجوی پس از گذراندن تعداد واحد درسی معین به دریافت مدرک دکتری تخصصی نائل می‌شود.

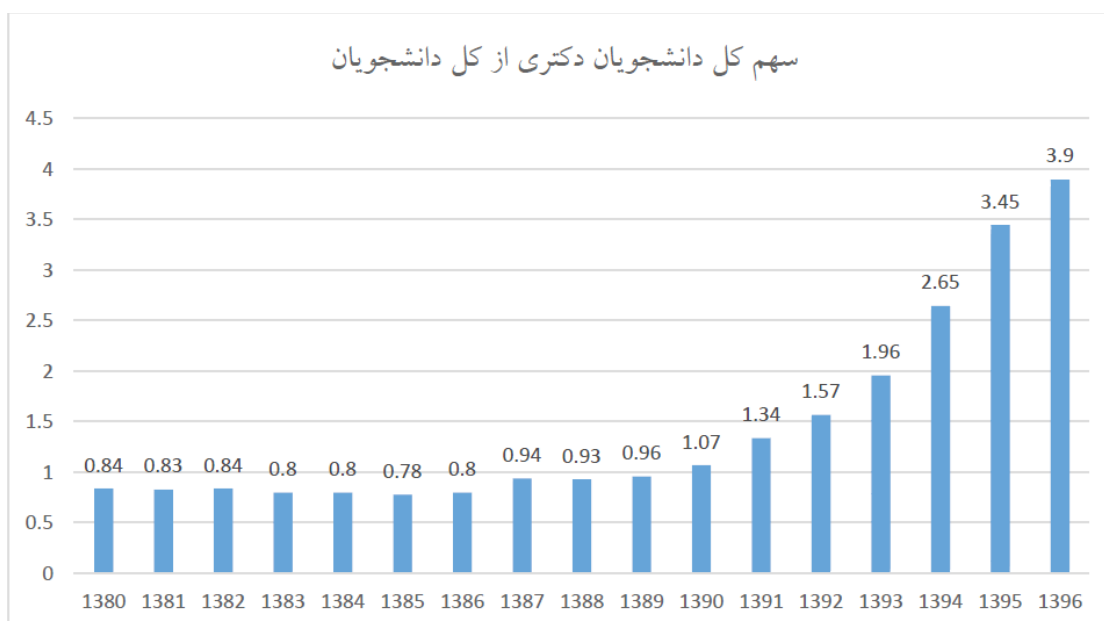
همان‌گونه که در نمودار ۱ نشان داده شده، تعداد دانشجویان دکتری تخصصی از ۱۳ هزار و ۱۲۳ نفر در سال ۱۳۸۰ به ۱۴۱ هزار و ۷۷ نفر در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است. این آمار نشان‌دهنده رشد ۱۰/۷ برابری شاخص مذکور در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶ است. این روند در سال ۱۳۹۶، نسبت به سال ۱۳۹۵، رشد ۳ درصدی داشته است.

مطابق نمودار ۲، میانگین سهم دانشجویان دوره دکتری تخصصی از کل دانشجویان کشور طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ مقدار ثابت ۰/۸ درصد بوده، ولی از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶ روندی صعودی داشته، به طوری که از ۰/۸ درصد در سال ۱۳۸۶، بارشد

در کشور و تمایل دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد برای ورود به این مقطع را بیان می‌کند؛ همچنین نشان‌دهنده اهتمام سیاست‌گذاران کشور بر تربیت افرادی است که، با احاطه کامل بر علمی خاص و از طریق شناخت روش‌های پیشرفته تحقیق و دستیابی به جدیدترین مبانی آموزش و پژوهش، در زمینه‌های علمی - پژوهشی نوآوری کنند و از این طریق در رفع نیازهای کشور و گسترش مرزهای دانش در رشته تخصصی خود مؤثر باشند و به تازه‌هایی در جهان دست یابند. آمار سالانه دانشجویان دوره تحصیلی دکتری تخصصی در نمودار ۱ ارائه شده است (گزارش‌های مؤسسه پژوهش و آموزش عالی ۱۳۸۰-۱۳۹۶)



نمودار ۱: تعداد دانشجویان دوره دکتری تخصصی طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۶



نمودار ۲: درصد سهم دانشجویان دوره دکتری تخصصی از کل دانشجویان کشور طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳

بدین منظور، با مرور اسناد و داده‌های پژوهشی، حمایت‌های صورت‌گرفته از دانشجویان دکتری در ایران و جهان بررسی شده و میزان اثرگذاری این حمایت‌ها تجزیه و تحلیل شده است.

۲. مروری بر مطالعات مربوط به تأثیرات حمایت مالی در بهره‌وری دانشجویان دکتری در کشورهای منتخب و ایران

یکی از مسائل مهم در سیاست‌گذاری نظام آموزش عالی و پژوهشی اشتغال هم‌زمان با تحصیل دانشجویان دکتری در خارج از دانشگاه است که در موارد بسیاری به انجام صحیح فعالیت‌های دوره دکتری لطمه می‌زند و باعث کاهش بهره‌وری و طولانی‌شدن این دوره می‌شود. از سوی دیگر، در مطالعات صورت‌گرفته درباره بهره‌وری و حمایت از دانشجویان دکتری، شاخص اصلی مدنظر در اندازه‌گیری بهره‌وری میزان تولیدات علمی دانشجویان دکتری است (Baruffaldi et al., 2016). در سال ۲۰۰۶ مطالعه‌ای گسترده در زمینه بررسی تأثیرات حمایت مالی در فارغ‌التحصیلی دانشجویان انجام شد و ۹ هزار دانشجو مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش تأثیرات حمایت مالی از دانشجو و استاد در میزان تولیدات علمی دانشجویان بررسی شده است. این پژوهشگران حمایت‌های مالی از پژوهش را به سه دسته تقسیم کردند: فلوشیپ، دستیار پژوهشی و دستیار آموزشی. همان‌گونه که انتظار می‌رفت، دانشجویان از شاخه‌های گوناگون تحصیلی درجات متفاوتی از دسترسی به این منابع مالی را داشتند. بیشترین فلوشیپ‌ها مربوط به رشته‌های علوم انسانی (۶۹ درصد)، علوم اجتماعی (۶۱ درصد)، علوم پایه و ریاضی (۵۹ درصد)، مهندسی (۵۰ درصد) و آموزش (۴۶ درصد) بود (Wawrzynski, 2007).

آمار دستیاران پژوهشی کمی متفاوت بود: ۸۲ درصد از دانشجویان مهندسی و ۶۹ درصد از دانشجویان در علوم پایه و ریاضی در سمت دستیار اعضای دانشکده فعالیت می‌کردند؛ این آمار در علوم اجتماعی ۴۹ درصد، در علوم انسانی ۳۳ درصد و آموزش ۲۸ درصد بود. در نهایت، در خصوص همه شاخه‌های تحصیلی، به جز آموزش، درصد کمی از دانشجویان دستیار آموزشی را کسب کردند. این منابع حمایت مالی تأثیر عمیقی در افزایش مشارکت دانشجویان در نگارش مقالات معتبر داشته است. انتشار مقاله از سوی دانشجویانی که در زیرگروه‌های آموزش، علوم پایه، ریاضی و علوم اجتماعی فلوشیپ دریافت کرده بودند بیشتر بود. به طور مشابه، در تمام شاخه‌ها به جز علوم انسانی، دانشجویانی که دستیار پژوهش بودند مقالات بیشتری منتشر کردند. دستیار آموزشی فقط در گروه علوم انسانی با افزایش بهره‌وری دانشجو و تولیدات علمی ارتباط مستقیم داشت (ibid).

۳۸۷ درصدی، به ۳/۹ درصد در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است. این شاخص در سال ۱۳۹۶، در مقایسه با سال ۱۳۹۵، ۱۳ درصد رشد داشته است.

همچنین، در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ حدود ۵۵ هزار نفر از دانشجویان دکتری تخصصی مرد و ۳۹ هزار نفر زن بوده‌اند که ۷۲ هزار نفر از آن‌ها در دانشگاه‌های دولتی و ۲۲ هزار نفر در دانشگاه‌های غیردولتی مشغول به تحصیل بوده‌اند. با توجه به اهمیت و جایگاه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در توسعه علم و فناوری و نوآوری در کشور، ضروری است دانشجویان دوره دکتری در دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی، به منظور انجام مستمر و اثربخش فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی، حضوری تمام‌وقت داشته باشند. از طرف دیگر، فراهم‌نبودن بسترهای لازم در فعالیت‌های علمی - پژوهشی برای نخبگان کشور، از جمله حمایت مالی، به افزایش پدیده نامبارک فرار مغزها در کشور منجر شده است. تأمین معیشتی دانشجویان دوره دکتری تأثیر چشمگیری در حضور تمام‌وقت و بی‌دغدغه آنان در مؤسسات آموزش عالی و همچنین کاهش خروج نخبگان از کشور خواهد داشت. با توجه به شرایط سنی دانشجویان دکتری، بیشتر آنان متأهل اند یا از لحاظ مالی مستقل زندگی می‌کنند؛ از این رو می‌توان گفت دغدغه مالی و کسب درآمد در میان اغلب دانشجویان دکتری وجود دارد. با توجه به موارد ذکر شده، دانشجو بخشی از وقت روزانه یا هفتگی خود را صرف فعالیت شغلی می‌کند که مطمئناً سبب کاهش زمان حضور دانشجو در دانشگاه می‌شود و حتی ممکن است، علاوه بر کاهش حضور فیزیکی، سبب درگیری و مشغله ذهنی دانشجویان شود و آنان را از پژوهش دور کند. در این پژوهش، با مرور حمایت‌های موجود از دانشجویان دکتری در ایران و جهان، میزان این حمایت‌ها ارزیابی شده و نیز میزان تأثیر این حمایت‌ها در افزایش بهره‌وری دانشجویان دکتری بررسی و مشخص شده است.

۱. روش پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی و از نظر شیوه گردآوری و تحلیل داده‌ها توصیفی است. بنابراین، از رویکرد کیفی و روش مطالعه و مرور اسنادی، به‌ویژه مطالعات تطبیقی با دیگر کشورها، و نیز روش مقایسه تحلیلی بهره‌گیری شده تا داده‌ها به‌گونه‌ای منطقی گردآوری و دسته‌بندی شوند. مراحل کار در این روش بدین ترتیب است: انتخاب موضوع، تعیین هدف‌ها و پرسش‌ها؛ بررسی اکتشافی پیشینه پژوهش؛ انتخاب رویکرد نظری؛ جمع‌آوری منابع، نمونه‌گیری و بازبینی اعتبار منابع اطلاعاتی؛ دسته‌بندی و اولویت‌بندی منابع اطلاعاتی و تجزیه و تحلیل آن‌ها (صادقی فسایی و عرفان‌منش، ۱۳۹۴).

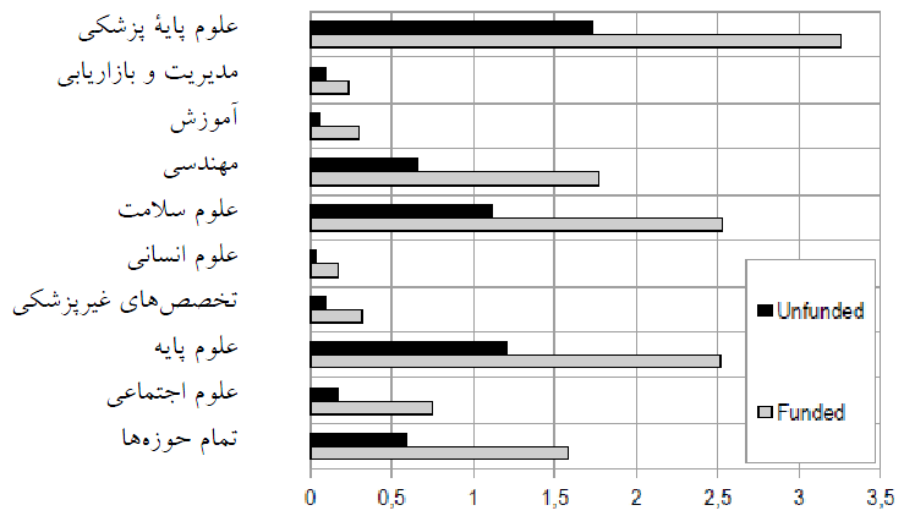
بررسی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که دانشجویان بهره‌مند از تسهیلات مالی، در مقایسه با دانشجویانی که به این منابع دسترسی ندارند، مقالات بیشتری چاپ کرده‌اند. علاوه بر این، تعداد بیشتری از دانشجویان بهره‌مند از منابع مالی موفق به اتمام دوره تحصیلی خود شده‌اند (Larivière, 2013).

در نمودار ۳ و ۴، بین تولید مقاله دانشجویان دکتری دارای حمایت مالی و بدون حمایت مالی مقایسه‌ای صورت گرفته است. در کشور آمریکا، مؤسسات آموزشی حرفه‌ای به طور گسترده‌ای به گرانت‌های فدرالی وابسته‌اند که برای حمایت از تحقیق و پژوهش آن‌ها اعطا می‌شود. مؤسساتی همچون مؤسسه ملی سلامت (NIH)^۲ و بنیاد ملی علوم (NSF)^۳ و دپارتمان کشاورزی

بوچمولر و همکاران، با روشی مشابه و با استفاده از نمونه‌ای از دانشجویان دکتری رشته اقتصاد، دستیار پژوهشی دانشجویان را با تولیدات علمی مرتبط کرده‌اند (Buchmueller et al., 1999).

کمپل و همکارانش به شواهدی از تأثیر واضح حمایت مالی از دانشجویان در میزان تولیدات علمی آن‌ها دست یافتند. پریتر (1990) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرد و مطالعات متعددی در خصوص تأثیرات مثبت حمایت از دانشجویان بر میزان تکمیل دوره تحصیلی انجام داد.

در سال ۲۰۱۳، لاریویر پژوهشی درباره دانشجویان دکتری منطقه کبک کانادا بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ انجام داد و تأثیر حمایت‌های مالی از دانشجویان دکتری را در میزان بهره‌وری آنان



نمودار ۳ و ۴: میانگین تولید مقاله دانشجویان دکتری دارای حمایت مالی و بدون حمایت مالی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ (Larivière, 2013)

۱. گرانت (Grant) یا وام بلاعوض بودجه‌ای است که به نهادها، مؤسسات، شرکت‌ها یا افراد اعطا می‌شود.

2. National Institutes of Health

3. National Science Foundation

کمتری به‌دست آوردند. احتمال ارتباط فعال با جوامع علمی برون‌دانشگاهی در دانشجویانی که تجربه دستکاری پژوهشی یا آموزشی داشته‌اند بیشتر خواهد بود و تولیدات علمی بیشتری نیز خواهند داشت (Ethington And Pisani, 1993).

۳. مروری بر سیاست‌های حمایت مالی از دانشجویان دکتری

حمایت از دانشجویان، با هدف‌های متفاوت و به شکل‌های گوناگون، برای برطرف کردن نیازهای آنان صورت می‌گیرد. معمول‌ترین نوع این حمایت‌ها به شکل گرانت و وام است که گاهی هم‌زمان صورت می‌گیرد و گاهی اوقات فقط یک نوع از این حمایت‌ها به دانشجویان دکتری اختصاص می‌یابد.

در نظام‌های حمایتی کشورهای اروپایی، دانشجو فردی مستقل یا عضوی از خانواده در نظر گرفته می‌شود. در کشورهای شمالی اروپا اغلب از دانشجویان حمایت فردی می‌شود، در حالی که در بسیاری از کشورهای دیگر اروپا، خانواده دانشجو نیز در نظر گرفته می‌شود و حمایت در قالب سوده‌های مالیاتی برای والدین یا پرداختی‌های فوق‌العاده به خانواده انجام می‌شود. به این ترتیب، اعضای دیگر خانواده نیز در این حمایت سهیم می‌شوند. در ادامه، سیاست‌های حمایتی کشورهای اروپایی به‌ویژه آلمان، و کشورهای امریکا، چین، روسیه و ایران بررسی می‌شود.

۳-۱. شرایط حمایتی در آلمان

منابع حمایت مالی دانشجویان دکتری در آلمان شامل خانواده، کمک‌های دولتی و درآمد شخصی دانشجو (اشتغال و صرفه‌جویی) است. ۱۵ درصد منابع حمایت از دانشجویان دکتری از درآمدهای عمومی، ۴۹ درصد از طریق خانواده و ۲۸ درصد از درآمدهای شخصی است.

در آلمان گرانت‌های مستقیم وجود ندارد، در عوض گرانت‌های هدفمندی وجود دارد که در ادامه به یکی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۳-۱-۱. تشکیل گرانت‌ها و وام‌های BafoG

هدف اصلی از این طرح حمایتی ایجاد آرامش فکری دانشجو در حین تحصیل است که ۵۰ درصد گرانت و ۵۰ درصد وام را دربر می‌گیرد. وام‌ها، برحسب درخواست، رایگان (بدون بهره و بدون نیاز به سپرده‌گذاری) و با مهلت پرداخت بیست‌ساله است. بازپرداخت وام پنج سال پس از اتمام دوره تحصیل آغاز می‌شود. هدف از اعطای این تسهیلات ایجاد فرصت‌های تحصیلی برابر است؛ از این رو تخصیص این حمایت‌ها ارتباط زیادی با شرایط اقتصادی و خانوادگی دانشجو دارد که شامل درآمد دانشجو، درآمد پدر و مادر، همسر و... است. دانشجویان واجد شرایط دریافت این تسهیلات به گروه‌های مختلفی تقسیم می‌شوند:

دانشجویان با ملیت آلمانی (و نیز دانشجویانی از اتحادیه اروپا با کسب شرایط لازم)، دانشجویان تمام‌وقت دانشگاه و

امریکا، مبالغی را برای تسهیل فرایندهای پژوهشی اعطا می‌کنند که اغلب سبب تولید مقالات معتبر می‌شود. گرانت‌های پژوهشی در توسعه و انتشار دانش جدید تأثیر بسزایی دارند. پشتیبانی رقابتی از گرانت‌های پژوهشی اعتبار اعضای دانشکده را افزایش می‌دهد که به نوبه خود در ایجاد ذهنیت مثبت درباره مؤسسات آکادمیک مشارکت‌کننده مؤثر است (Ali et al., 2010).

تعداد دانشجویان دکتری که از تحصیل انصراف داده‌اند بین ۳۰ تا ۷۰ درصد متغیر است. با وجود برنامه‌های ملی فراوان و کوشش‌های مؤسسات در جهت افزایش کارایی دانشجویان دکتری، این روند تغییری نکرده یا در طی پنجاه سال گذشته تغییراتی بسیار جزئی داشته است.

گذراندن دوره دکتری به‌صورت تمام‌وقت ارتباط مستقیمی با باقی ماندن در دوره و کسب مدرک دارد، زیرا دانشجویان فرصت بیشتری برای تعامل با دانشکده و اعضای هیئت علمی دارند. گرچه تعداد دانشجویان دکتری که به‌صورت تمام‌وقت این دوره را می‌گذرانند رو به افزایش است، بر طبق آمار شورای مؤسسات آموزش عالی امریکا، ۳۳ درصد از دانشجویان دکتری به‌صورت پاره‌وقت به تحصیل مشغول‌اند که برخی از منابع آن را ۵۷ درصد ذکر کرده‌اند. در مطالعاتی که در زمینه دوره دکتری صورت گرفته، دانشجویان دکتری پاره‌وقت به‌ندرت مورد بررسی قرار گرفته‌اند. افزایش تعداد دانشجویان دکتری پاره‌وقت، در ترکیب با نرخ فزاینده ترک تحصیل در این مقطع به میزان ۷۰ درصد، توجه ویژه به این دسته از دانشجویان را ضروری می‌سازد (Zahl, 2015).

در پژوهشی در سال ۱۹۹۵، تأثیر سازوکار و الگوی حمایت مالی از دانشجویان دکتری در کاهش دوره تحصیلی و نیز احتمال فارغ‌التحصیلی آنان، در دوره‌ای ۲۵ ساله، بررسی شد. این مطالعه نشان می‌دهد که نرخ فارغ‌التحصیلی و میانگین زمان اتمام دوره دکتری به الگوی حمایت وابسته است و از آن تأثیر می‌پذیرد. بارزترین یافته پژوهش مذکور این است که اثر الگوهای حمایت مالی بر درصد دانشجویانی که دوره‌های دکتری را کامل می‌کنند بسیار بیشتر از تأثیر آن در کاهش دوره تحصیلی است (Ehrenberg and Mavros, 1992).

اتینگتون و همکارانش در سال ۱۹۹۳ پژوهشی درباره تأثیر دستیار پژوهش یا آموزش بودن دانشجویان دکتری در کیفیت دوره تحصیلی آنان انجام دادند. بنابر نتایج این مطالعه، در هر دو مدل دستیار تأثیرات مثبت در کیفیت دوره تحصیلی مشاهده می‌شود، اما دستیار آموزش بودن، در مقایسه با دستیار پژوهشی، تأثیر کمتری در رشد حرفه‌ای دانشجو دارد. دانشجویان، چه با تجربه دستیار و چه بدون آن، در روابط انسانی و مهارت‌های تفکر انعکاسی یکسان ارتقا یافتند، اما نکته جالب اینکه دستیاران آموزش در زمینه مهارت‌های پژوهشی رشد کمی نشان دادند و حتی برخی از آنان، در مقایسه با دیگر دانشجویان، مهارت‌های

۲-۳. شرایط حمایتی در دیگر کشورهای اروپایی در گزارشی که کمیسیون اروپا در خصوص حمایت‌های مالی از دانشجویان منتشر کرده، شرایط بهره‌مندی از گرانت در سی کشور اروپایی اعلام شده که شامل نیاز مالی، شایستگی علمی و گاه هردوی آن‌هاست (Commision, 2016). میزان و شرایط حمایت‌های مالی سالیانه از دانشجویان تحصیلات تکمیلی در این کشورها در جدول ۱ ارائه شده است (Orr And Schnitzer, 2008). ۴۹۵ یورو است

جدول ۱: میزان و شرایط حمایت مالی در کشورهای اروپایی

حمایت شایسته‌محور از دکتری				دوره تحصیلات تکمیلی			درصد شهریه‌پردازان	سرانه تولید ناخالص داخلی (هزار دلار)	کشور
میزان حمایت ماهانه	درصد واجدین شرایط	نیت افتخار ملی یا حل مسائل کشور	کسب رتبه برتر	درصد مشمولان حمایت نیازمحور	حداکثر دریافتی (یورو)	حداقل دریافتی (یورو)			
۰				۳۸	۸۳۵ (۷۰٪)	۰	٪۹۰		جامعه بلژیکی - فرانسه
۰				۲۳	۶۰۰	۱۰۰	٪۱۰۰		جامعه بلژیکی - آلمان
۳۹۲۴	۲۵		*	۳۵	۶۲۰	۱۰۴	٪۹۵		جامعه بلژیکی - فنلاند
۵۵۲	۲۰		*	۲۴	۷۹۳	۵۹	٪۱۰۰	۱۹	بلغارستان
۰			*	۱۳	۲۱	۲۰	٪۱۰۰	۲۱/۲	جمهوری چک
۰				۵۰	۰	۰	۰	۶۰/۵	دانمارک
تا ۱۸۰۰ ۹۰۰۰	۲۲			۵۴	۰	۰	۰	۴۷/۵	آلمان
۱۰۰۰	۱۵		*	۳۴	۶۹۶۰	۵۰	٪۱۵	۱۹/۶	جمهوری استونی
۲۰۰۰	۴۷		*	۵۶	۳۰۰۰۰	۶۰۰۰	٪۶۰	۵۳/۴	جمهوری ایرلند
۱۴۶۷	۱	*		۷۹	۱۲۰۰۰	۳۶۲۵	٪۴۰	۲۲/۶	یونان
۰	۰			۴۳	۳۹۵۲	۲۰۱۷	٪۷۰	۳۰/۲	اسپانیا
۰	۰			۴۱	۲۶۱	۲۶۱	٪۶۵	۴۴/۵	فرانسه
تا ۷۸۹ ۱۵۷۸	۴		*	۶۰	۱۳۲۴	۶۵۷	٪۹۰	۳۱	کرواسی
۴۹۰۵	۸		*	۷۰	۱۱۹۵	۱۹۲	۸۸	۳۵	ایتالیا
تا ۲۰۰۰ ۴۰۰۰	۸	*	*	۵۰	۱۰۲۵۰	۵۱۲۵	۱۰۰	۱۳	قبرس
تا ۸۱۸ ۵۳۳۳	۱۲		*	۲۰	۵۳۳۳	۸۱۸	۵۵	۷/۶	لتونی
تا ۷۰ ۳۶۱۴	۶		*	۳۷	۶۲۲۷	۲۱۰۸	۵۱	۱۵	لیتوانی
۰	۰			۶۰	۱۷۵۰۰	۸۰۰۰	۸۵	۱۱۱/۷	لوکزامبورگ

حمایت شایسته محور از دکتری				دوره تحصیلات تکمیلی			درصد شهریه پردازان	سرتا به تولید ناخالص داخلی (هزار دلار)	کشور
میزان حمایت ماهانه	درصد واجدین شرایط	ثبت افتخار ملی یا حل مسائل کشور	کسب رتبه برتر	درصد مشمولان حمایت نیازمحور	حداکثر دریافتی (پورو)	حداقل دریافتی (پورو)			
تا ۱۹۱ نامحدود	۲۲		*	۱۵	۶۱۱۷	۱۴۴۹	۴۳	مجارستان	
۰	۰			۱۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۲۰	جزیره مالت	
تا ۱۲۰۳ ۶۴۷۲	۲		*	۷۶	۱۹۰۶	۱۹۰۶	۱۰۰	هلند	
تا ۶۰ ۸۹۵۲	۳		*	۱۵	۰	۰	۰	اتریش	
تا ۹۴۲ ۳۳۴۶	۱۰		*	۲۰	نامحدود	۴۱	۷۰	لهستان	
۲۴۱۵	۱	*		۱۸	۱۰۶۶	۶۳۱	۱۰۰	پرتغال	
۹۴۲	۲		*	۲۹	۲۸۱۹	۵۲۵	۳۵	رومانی	
تا ۱۶۸۰ ۳۲۴۰	۱		*	۲۷	۳۰۰۰	۲۸۰۰	۸۵	اسلونی	
تا ۴۱۳ ۱۵۰۰	۳۵	*	*	۱۲	۲۹۴۰	۱۰	۱۰۰	اسلواکی	
۰	۰			۱۰۰	۰	۰	۰	فنلاند	
۰	۰			۶۷	۰	۰	۰	سوئد	
۰	۰			۵۶	۵۰۵۱	۵۰۵۱	۹۰	انگلستان	

۳-۳. شرایط در امریکا

کاری جهت آغاز حرفه تدریس بوده و مبلغ آن بالای ۴۰۰۰ دلار است. تفاوت این گرانت با گرانت‌های دیگر این است که به گذراندن دوره‌های تخصصی نیاز دارد و دیگر اینکه باید برخی اقدامات کاری و شغلی انجام شود تا گرانت به وام تبدیل نشود.

- برنامه کار درس فدرال: این برنامه شغل‌های پاره‌وقتی برای دانشجویان با نیاز مالی ایجاد می‌کند و به آنان اجازه می‌دهد تا پول موردنیاز خود را از این طریق به دست آورند.
از کمک‌های مالی دیگر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (Education, 2016):

- بورسیه‌های متعدد (با جست‌وجو در اینترنت)؛
- بخش مرجع در دانشگاه یا کتابخانه عمومی؛
- کمک مؤسسات، سازمان‌ها (مذهبی، اجتماعی، حرفه‌ای، خیریه) و نگاه‌های محلی؛
- آژانس‌های کمک‌رسان و خیریه محلی.

تعداد ۱۷۷ هزار و ۵۸۰ مدرک دکتری در سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۴ در ایالات متحده اعطا شده است. از سال تحصیلی ۲۰۰۳-۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳-۲۰۱۴ میزان اعطای مدرک دکتری ۴۱ درصد افزایش داشته است.

کمک‌های مالی به دانشجویان تحصیلات تکمیلی و حرفه‌ای در امریکا به شرح زیر است.

- برنامه وام فدرال ویلیام فوردر: دانشجویان واجد شرایط می‌توانند بیش از ۲۰,۵۰۰ دلار در هر سال تحصیلی وام دریافت کنند.

- برنامه وام فدرال پرکینز: این وام به دانشجویان واجد شرایط با نیازهای مالی استثنایی اعطا می‌شود. مبلغ این وام ۸۰ هزار دلار است و دانشجویان، بسته به شرایط مالی خود، میزان کمکی که دریافت می‌کنند و میزان دسترسی دانشگاه به سرمایه‌ها، می‌توانند برای بهره‌مندی از این وام هر ساله ثبت نام کنند.

- گرانت کمک آموزشی برای کالج‌ها و مؤسسات آموزش عالی: این گرانت برای دانشجویانی است که در حال گذراندن دوره‌های

۳-۴. شرایط در چین

کمک‌های مالی به دانشجویان چینی در سطح آموزش عالی به قرار زیر است (Buffalo, 2017):

۱) گرانته‌ها: برنامه گرانته ایالتی از سال ۲۰۰۲ اعطای جایزه به دانشجویانی است که در سطح تحصیلات اولیه نخبه شده‌اند.

۲) بورسیه: بورسیه‌های مبتنی بر شایستگی یکی از اصلی‌ترین انواع کمک‌های مالی است که از سال ۱۹۸۶ در اختیار دانشجویان قرار گرفته است.

۳) کار مطالعاتی: در سال ۱۹۹۴، مقررات انجام کار مطالعاتی در مؤسسات آموزش عالی مصوب شد تا تمامی مؤسسات آموزشی را به

در نظر گرفتن منابع مالی برای کمک به دانشجویان بی‌بضاعت و ادار کنند.

۴) معافیت از پرداخت شهریه: تعداد محدودی از دانشجویان از چنین امکانی برخوردار می‌شوند.

۵) وام‌های دانشجویی: اولین برنامه وام در سال ۱۹۸۶ اجرا شد. در چین سه دسته برنامه وام دانشجویی وجود دارد: برنامه وام دانشجویی تجاری، وام‌های دانشجویی دولتی و وام دولتی به دانشجویان مقیم.

انواع وام‌ها در چین و شرایط بهره‌مندی از آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: انواع وام‌های دانشجویی در چین

وام اقامتی دانشجویی	وام دانشجویی یارانه‌ای از سوی دولت	وام دانشجویی تجاری	تاریخ آغاز
۲۰۰۹ (کشوری)	اوت سال ۲۰۰۰ (کشوری)	بهار سال ۲۰۰۰ (کشوری)	
دانشجویان کم‌درآمدی که در آموزش عالی خصوصی و دولتی مشغول‌اند و در همان مکانی زندگی زندگی می‌کنند که بانک و مؤسسه مالی وجود دارد	دانشجویان تمام‌وقتی که از خانواده‌های کم‌درآمدند و در مؤسسات آموزشی عمومی مشغول به تحصیل‌اند.	تمام دانشجویانی که در آموزش عالی مشغول به تحصیل‌اند	افراد واجد شرایط
بانک‌های تجاری محلی و دیگر مؤسسات مالی	چهار بانک ایالتی	بانک‌های تحت مالکیت ایالت، بانک‌های تجاری، اتحادیه‌های همکاری‌های اعتباری	منبع مالی وام
شهریه، هزینه خوابگاه و زندگی	شهریه، هزینه خوابگاه و زندگی	شهریه و هزینه‌های زندگی	پوشش دهی
۱۷۳۹	۱۷۳۹	۵۷۹ تا ۷۹۷ دلار	کمترین و بیشترین مقادیر وام سالانه
نرخ تجاری توافق شده با بانک ملی چین تنظیم می‌شود. در صورتی که دانشجوی در مؤسسه آموزشی باشد، دولت ۱۰۰ درصد مبلغ توافق شده را یارانه می‌دهد. دوره بازگشت ده‌ساله است.	دارای نرخ‌های مطلوب تجاری است. در صورتی که دانشجو در مؤسسه آموزشی باشد، دولت ۱۰۰ درصد یارانه می‌دهد. دوره بازگشت شش‌ساله است.	وام مسکن روتین با نرخ مطلوب تجاری است و دوره‌های بازگشت بر اساس بانک متغیر است.	دوره‌های بازگشت وام

۳-۵. شرایط در روسیه

مطرح است که عملکرد دانشگاهی خوبی دارند. معمولاً مبلغ این بورسیه‌ها ناچیز است و هزینه‌های زندگی را تأمین نمی‌کند. حتی دانشجویان تمام‌وقت نیز اغلب مجبورند برای تأمین مالی زندگی و تحصیل خود کار کنند.

به منظور ایجاد برابری، بورسیه‌های اجتماعی برای کودکان و جوانان بی‌سرپرست یا ناتوان در نظر گرفته شده است. بورسیه‌های ویژه محدودی نیز اعطا می‌شود، مانند بورسیه‌های اقامتی و بورسیه‌هایی که به وسیله شرکت‌ها و مؤسسات برای حمایت از دانشجویان مستعد در نظر گرفته شده است (Commission, 2017).

شهریه‌های اجباری در روسیه سبب می‌شود که اغلب دانشجویان جوان برای تأمین هزینه‌های تحصیلی به خانواده‌های خود وابسته باشند. هزینه‌های تحصیلی مؤسسات با یکدیگر متفاوت است. در برخی ایالت‌ها، قسمتی از هزینه تحصیلی از بودجه ایالتی تأمین می‌شود و مابقی آن را دانشجویان و خانواده‌هایشان تأمین می‌کنند.

در مواردی، بنابر قراردادی که بین دانشجو و مؤسسه منعقد می‌شود، هزینه‌های تحصیل از سوی برخی کارفرمایان تأمین می‌شود. این مسئله به‌ویژه در مورد دانشجویان کارشناسی ارشدی

۳-۶. ایران

دست به گریبان‌اند. عمده این کاستی‌ها ناشی از خلأهای قانون و سیاست‌های حمایتی در این عرصه است. در سال‌های اخیر، به‌منظور حمایت از دانشجویان دکتری، در عرصه سیاست‌گذاری و اجرایی اقداماتی صورت گرفته است. برخی از مصوبات دستگاه‌های مسئول در زمینه حمایت از دانشجویان دکتری در جدول ۳ ارائه شده است.

یکی از مشکلات دوره دکتری در ایران تأمین هزینه‌های تحصیل و زندگی است. زیرا، با توجه به رده سنی، دانشجویان این دوره اغلب متأهل‌اند یا با توجه به شرایط جامعه مستقل زندگی می‌کنند. از آنجاکه در ایران پیوند و تعامل ضابطه‌مند و مؤثری بین پایان‌نامه‌ها، کارهای پژوهشی و دانشگاه‌ها با صنعت و بازار کار برقرار نیست، دانشجویان مقطع دکتری با مشکلات عدیده‌ای

جدول ۳: برخی از مصوبات دستگاه‌های مسئول در ایران در حمایت مالی از دانشجویان دکتری

پوشش حمایتی	موضوع	واجدین شرایط	تاریخ تصویب	دستگاه تصویب‌کننده
بورسیه تأمین هیئت علمی	اعطای بورس دکتری در داخل به‌منظور تأمین هیئت علمی موردنیاز دانشگاه‌ها و مراکز علمی و تحقیقاتی	دانشجویان دکتری منتخب	۱۳۸۰/۹/۶	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دسترسی به امکانات و تجهیزات دانشگاه و امکان حضور در کنفرانس‌های علمی و کارگاه‌های پژوهشی داخلی و خارجی	آیین‌نامه تسهیلات پژوهشی ویژه دانشجویان ممتاز	دانشجویان ممتاز و برگزیده المپیادها	۱۳۸۱/۱/۲۶	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
بورس تحصیلی، شرکت در کنفرانس‌های علمی و دسترسی به امکانات دانشگاه	آیین‌نامه تسهیلات آموزشی و پژوهشی برای دانشجویان ممتاز دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری Ph.D	دانشجویان ممتاز و برگزیدگان آزمون ورودی دوره دکتری و کارشناسی ارشد و دانشجویان دارای دو تا سه مقاله علمی - پژوهشی و برگزیدگان المپیادهای علمی دانشجویی	۱۳۸۱/۱۲/۱۹	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
تأمین هزینه‌های فرصت مطالعاتی	اعطای بورس دکتری به داخل به‌منظور تأمین هیئت علمی موردنیاز دانشگاه‌ها و مراکز علمی و تحقیقاتی	دانشجویان دکتری منتخب	۱۳۸۲/۵/۲۰	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهانه (مخصوصاً پایان‌نامه)	شیوه‌نامه به‌کارگیری یافته‌های پژوهشی موضوع بند ۴۵ قانون برنامه چهارم توسعه	دانشجویان دکتری و منتخب	۱۳۸۴/۳/۱۸	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
وام پرداخت شهریه	بند ۵ قانون بودجه سال ۱۳۸۷ کشور در خصوص کمک به صندوق رفاه دانشجویان	کلیه دانشجویان	۱۳۸۶/۱۲/۱	مجلس شورای اسلامی

پوشش حمایتی	موضوع	واجدین شرایط	تاریخ تصویب	دستگاه تصویب‌کننده
سیاست اجرایی حمایت (مطابق نقشه جامع علمی کشور)	سیاست‌های اجرایی حمایت از فعالیت تمام‌وقت دانشجویان دوره دکتری با تأمین هزینه‌های تحصیلی و معیشتی ایشان با نظارت استادان راهنما	دانشجویان دکتری	۱۳۹۰/۱۰/۱۳	شورای عالی انقلاب فرهنگی
پژوهانه	شیوه‌نامه اعطای پژوهانه به دانشجویان دکتری پژوهش‌محور دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی	دانشجویان دکتری	۱۳۹۱/۴/۵	وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی
پژوهانه (مخصوص پایان‌نامه)	آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های دکتری از طرف ستاد توسعه زیست‌فناوری	پایان‌نامه‌های دوره‌های دکتری	—	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
پژوهانه (مخصوص پایان‌نامه)	آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های دکتری از طرف ستاد توسعه زیست‌فناوری	در مقاطع کارشناسی ارشد، دکتری عمومی و دکتری تخصصی	—	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
پژوهانه	آیین‌نامه شناسایی و پشتیبانی از دانش‌آموختگان برتر دانشگاهی	دانش‌آموخته برتر دوره کارشناسی ارشد	۱۳۹۵	بنیاد ملی نخبگان

نتیجه‌گیری

حمایت‌های مالی در کشورهای توسعه‌یافته سبب حضور بیشتر دانشجویان دکتری در مراکز پژوهشی و افزایش بهره‌وری آنان، در قالب افزایش تولیدات علمی و کاهش دوره تحصیلی، شده است. در ایران، پس از اتخاذ سیاست‌های اجرایی حمایت از فعالیت تمام‌وقت دانشجویان دوره دکتری در شورای عالی انقلاب فرهنگی مطابق سند بالادستی نقشه جامع علمی کشور، مسیر و خط‌مشی لازم برای حمایت از دانشجویان دکتری مشخص شده است. دولت و دستگاه‌های متولی باید ضمن تصویب آیین‌نامه‌های اجرایی متناسب با این سیاست‌ها و اصلاح آیین‌نامه‌های موجود، از تصمیم‌گیری‌های ناهماهنگ و موازی‌کاری در قانون‌گذاری بپرهیزند تا هزینه‌های صورت‌گرفته در این حوزه اثربخشی لازم را داشته باشد.

منابع

دشتی، علی. (۱۳۸۸) حقوق پژوهش (مجموعه قوانین و مقررات پژوهشی کشور). مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

ستاد راهبری اجرای نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۰-۱۳۹۴). روند تحولات شاخص‌های علم و فناوری در ج.ا.د. دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.

صادقی فسایی، سهیلا و محمدامین، عرفان‌منش (بهار ۱۳۹۴). «پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی: مطالعه تأثیرات مدرن‌شدن بر خانواده ایرانی».

همان‌طور که در مقدمه این مقاله عنوان شد، تعداد دانشجویان دکتری با رشدی چشمگیر در حال افزایش است. این رشد و اقبال مختص ایران نیست و روندی جهانی دارد (Walker And Thomson, 2010). همچنین مطالعات تطبیقی نشان می‌دهد که حمایت مالی از دانشجویان دکتری دو کارکرد اصلی دارد، از یک سو سبب اتمام تحصیل دوره دکتری می‌شود و ترک تحصیل دانشجویان را کاهش می‌دهد و از سوی دیگر، فعالیت‌های پژوهشی و به تبع آن تولید مقالات دانشجویان حمایت‌شده را افزایش می‌دهد. بنابراین، سیاست‌گذاران علم و فناوری با اتخاذ سیاست‌های گوناگون، از جمله حمایت مالی، شرایط مساعد تحصیلی را برای دانشجویانی فراهم می‌کند که شایستگی لازم را دارند اما توانایی تأمین هزینه‌های تحصیلی و معیشتی خود را ندارند. با توجه به مطالعات انجام‌شده مشخص شد که حمایت از دانشجویان دکتری در بسیاری از کشورها سازوکارهای متنوعی دارد که بر پایه نیازهای ملی و محلی طراحی شده‌اند. سیاست‌گذاران آموزش عالی از یک سو، با کمک ابزارهای مالی، به تأمین نیروی انسانی پژوهشی و تخصصی کشور اقدام می‌کنند و از سوی دیگر پژوهشگران و متخصصان را به سوی برطرف کردن نیازهای کشور سوق می‌دهند. در کنار این سیاست درست، دولت‌ها برای کاهش بار مالی حمایت و پایداری آن از روش‌های گوناگونی در برگزیدن افراد واجد شرایط استفاده می‌کنند. همان‌گونه که ذکر شد،

- graduate study. *Research in Higher Education*, 34(3), pp. 343-354.
- Larivière, V. (2013). "PhD Students' Excellence Scholarships and their Relationship with Research Productivity, Scientific Impact, and Degree Completion". *The Canadian Journal of Higher Education*, 43(2), pp. 27.
- Orr, D. And Schnitzer, K. (2008). *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe: Synopsis of Indicators: Final Report. Eurostudent III 2005-2008; a Joint International Project*. Germany: W. Bertelsmann Verlag.
- Peritz, B. C. (1990). "The Citation Impact of Funded and Unfunded Research in Economics". *Scientometrics*, 19(3-4), pp. 199-206.
- Walker, M. And Thomson, P. (2010). *The Routledge Doctoral Supervisor's Companion: Supporting effective research in education and the social sciences*. Routledge.
- Wawrzynski, M. R. (2007). Three Magic Letters: Getting to PhD (review). *Journal of College Student Development*, 48(4), pp. 487-489.
- Zahl, S. (2015). "The Impact of Community for Part-time Doctoral Students: How relationships in the academic department affect student persistence". *International Journal of Doctoral Studies*, 10, pp.301-321.
- Baruffaldi, S., Visentin, F., Conti, A. (2016). "The Productivity of Science And Engineering Ph.D Students Hired from Supervisors' Networks". *Research Policy*, 45(2016), pp.785-796.
- راهبرد فرهنگ، سال هشتم، شماره ۲۹، ص ۶۱-۹۱.
- گزارش‌های مؤسسه پژوهش و آموزش عالی در سایت به آدرس <https://www.www.irphe.ac.ir>
- Ali, M. M., Bhattacharyya, P. And Olejniczak, A. J. (2010). "The Effects of Scholarly Productivity and Institutional Characteristics on the Distribution of Federal Research Grants". *The Journal of Higher Education*, 81(2), pp. 164-178.
- Buchmueller, T. C, Dominitz, J. And Hansen, W. L. (1999). "Graduate Training and the Early Career Productivity of Ph. D. Economists". *Economics of Education Review*, 18(1), pp. 65-77.
- Buffalo, U. o. (2017). "A Brief Description of the Chinese Higher Education System". Retrieved from gse.buffalo.edu/org/inthigheredfinance/files/Country_Profiles/Asia/China.pdf
- Campbell, D., Picard-Aitken, M., Côté, G., Caruso, J., Valentim, R., Edmonds, S., Williams, G.T., Macaluso, B., Robitaille, J.P., Bastien, N., Laframboise, M.C., Lebeau, L.M., Mirabel, P., Larivière, V., & Archambault. É. (2010). Bibliometrics as a performance measurement tool for research evaluation: The case of research funded by the National Cancer Institute of Canada. *American Journal of Evaluation*, 31, 66-83.
- Commission, E. (2016). "Education, Audiovisual and Culture Executive Agency". Retrieved from <https://www.anefore.lu/wp-content/uploads/2016/11/EURYDICE-FEES-AND-SUPPORT-1.pdf>
- Commission, E. (2017). Overview of Higher Education System, Russia Federation. Retrieved from eacea.ec.europa.eu/sites/eacea-site/files/countryfiche_russian_federation_2017.pdf
- Education, U. S. D. o. (2016). Types of Aid, Federal Student Aid. Retrieved from <https://studentaid.ed.gov/sa/types>
- Ehrenberg, R. G. And Mavros, P. G. (1992). Do doctoral Students' Financial Support Patterns affect their Times-to-degree and Completion Probabilities. (No. w4070). National Bureau of Economic Research.
- Ethington, C. A. And Pisani, A. (1993). The RA and TA experience: Impediments and benefits to

The Policies of Financial Support from Ph.D Students and The Promotion of Human Resources Productivity and Research Institutes

Akhishjan, Meysam ¹

Tavousi, Mojtaba ²

Danaeifa, Mohsen ²

Abstract

In the field of policy making for the higher education system, one of the main issues is the employment of the PhD students in the jobs outside of the university, which in some cases harm the duties and research activities of Ph.D students and reduce the productivity of them and extend the PhD program period time. The aim of this paper is to study the support systems and policies for providing livelihood costs of the Ph.D students in order to prevent their employment in unrelated work outside the university and strengthen their attendance and full-time research activity at the university. Relevant policies and laws have been enacted and implemented in this regard in the supreme council of cultural revolution (SCCR), ministry of research and technology (MSRT), Ministry of Health and Medical Education (MOHME) and vice-Presidency for Science and Technology (VPST). In the beginning, a comparative study has been done in the selected countries. In the following, by reviewing resolutions and their implementation approaches, a large picture of laws is presented. In the end, some policies and measures have been proposed for Iran.

Keywords: Ph.D Students, Providing Educational and Livelihood Fees, Improving Productivity

1. Secretariat Supreme Council of Cultural Revolution; Meysam.akhish82@gmail.com

2. Secretariat Supreme Council of Cultural Revolution

شیوه‌نامه نگارش مقالات در نشریه سیاست‌نامه علم و فناوری

فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری پذیرای مقالات تحقیقی پژوهشگران و صاحب‌نظران است. مقالات باید به زبان فارسی و در موضوعات مرتبط با سیاست‌گذاری فصلنامه باشد. رعایت دقیق نکات زیر در تدوین مقاله از شرایط پذیرش مقالات برای داوری است.

اصول کلی

۱. مقاله ارسالی نباید در نشریات فارسی یا انگلیسی‌زبان داخل و خارج کشور منتشر شده باشد.
۲. مقاله نباید هم‌زمان به سایر نشریات ارسال شده باشد.
۳. مقاله حداقل در ۱۵ صفحه و حداکثر در ۲۵ صفحه در نرم‌افزار مایکروسافت Word 2010 حروف چینی شود.
۴. حاشیه صفحات از بالا ۳ سانتی‌متر و از پایین و چپ و راست ۲/۵ سانتی‌متر تنظیم شود.
۵. متن مقاله به صورت تک‌ستونی تنظیم شود.
۶. فاصله بین خطوط یک سانتی‌متر (Single) باشد.

ترتیب قسمت‌ها

- * صفحه اول شامل عنوان کامل فارسی، چکیده فارسی و واژگان کلیدی.
- * صفحه دوم به بعد شامل مقدمه، مبانی نظری، روش‌شناسی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری و فهرست منابع.
- * ترجمه انگلیسی عنوان، چکیده انگلیسی و واژگان کلیدی در انتهای مقاله، بعد از فهرست منابع، آورده شود.
- * لطفاً در صفحه اول زیر عنوان مقاله، نام نویسندگان و مشخصات آن‌ها نوشته نشود. نام‌های کامل نویسندگان، به ترتیب، در فایل تعهدنامه نوشته و ارسال شود.
- * لطفاً نام نویسنده مسئول (ارسال‌کننده مقاله از طریق سامانه) را با علامت * مشخص کنید. از ذکر عناوینی نظیر دکتر، مهندس و ... در ابتدای نام افراد خودداری کنید.
- * فایل تعهد را می‌توانید از طریق وبسایت نشریه دانلود نمایید.

اصول نگارش مقاله

نوع و اندازه قلم در قسمت‌های مختلف مقاله طبق جدول زیر تهیه شود:

سبک	اندازه	قلم (فونت)	عنوان
Bold	۱۶	BTitr	عنوان فارسی
Bold	۱۴	Time New Roman	عنوان انگلیسی
Bold	۱۴	BLotus	عناوین اصلی (چکیده، مقدمه، مبانی نظری، روش‌شناسی تحقیق، تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، نتیجه‌گیری و منابع)
Bold	۱۳	BLotus	عناوین فرعی

سبک	اندازه	قلم (فونت)	عنوان
Bold	۱۲	BLotus	عناوین فرعی فرعی
Normal	۱۲	IRLotus	متن مقاله و چکیده فارسی
Normal	۱۰	Time New Roman	کلمات انگلیسی به کاررفته در متن مقاله
Bold	۱۰	IRLotus	عنوان جدول و شکل‌ها، زیرنویس جدول‌ها
Normal	۱۱	IRLotus	متن جدول‌ها
Normal	۱۱	Time New Roman	چکیده انگلیسی
Normal	۹	IRLotus	زیرنویس فارسی
Normal	۸	Times New Roman	زیرنویس لاتین
Normal	۱۰	IRLotus	منابع فارسی
Normal	۱۰	Times New Roman	منابع لاتین

• عنوان

عنوان مقاله باید کوتاه و برگرفته از محتوای مقاله باشد و بیشتر از ۱۱ کلمه نباشد و در آن از کلمات اختصاری استفاده نشود.

• چکیده فارسی و انگلیسی

چکیده باید شامل اطلاعات کوتاه و دقیق و بیانگر موضوع تحقیق، اهداف، روش و نتایج مطالعه باشد. در متن چکیده از ذکر مقدمات و کلیات خودداری شود و به موضوعات اصلی پرداخته شود. طول چکیده در مقاله کمتر از ۸۱ کلمه و بیشتر از ۲۱۱ کلمه نباشد. چکیده باید مستقل و در یک پاراگراف باشد. از اشاره به منابع در چکیده خودداری شود. چکیده انگلیسی باید برگردان دقیق چکیده فارسی باشد.

• شماره‌گذاری عناوین

عناوین اصلی و فرعی مقاله، جز چکیده و مقدمه و نتیجه‌گیری، باید شماره‌گذاری شوند و ابتدا شماره عنوان اصلی و سپس شماره عناوین فرعی و فرعی‌تر آورده شود (مثال: ۳-۲). استراتژی ایران).

• واژگان کلید

پس از چکیده، سه تا پنج کلمه مهم و پربسامد مقاله برای واژگان کلیدی نوشته شود. بهتر است از واژه‌هایی انتخاب شود که در عنوان مقاله نیامده باشند. واژه‌ها با ویرگول (،) از هم جدا شوند.

• مقدمه و مبانی نظری

مقدمه باید شامل بیان مسئله، اهمیت و ضرورت انجام، سؤال‌ها و فرضیه‌ها باشد و در آن به پیشینه پژوهش‌های مرتبط ارجاع داده شود. در بخش پایانی نیز هدف از انجام پژوهش به وضوح ذکر گردد.

• روش انجام پژوهش

در این بخش، نحوه اجرای پژوهش شامل نوع و روش تحقیق، روش‌های ارزیابی، جامعه آماری، طرح آماری و نحوه تجزیه آماری داده‌ها توضیح داده شود. مطالب مندرج در این بخش در چند پاراگراف و بدون تیتربندی تنظیم شود.

• یافته‌ها

نتایج حاصل از پژوهش را می‌توان به صورت جدول و شکل ارائه کرد و فقط تحلیل نتایج را در متن آورد. اطلاعات جدول‌ها و شکل‌ها باید طوری باشد که خواننده، بدون مراجعه به متن، بتواند به اطلاعات کافی برای درک جدول دست یابد. چنانچه در هر قسمت از مقاله به جدول و یا شکلی اشاره شده است، بلافاصله و در انتهای همان پاراگراف، جدول یا شکل مربوطه درج شود.

• شکل و نمودار

- عنوان شکل و نمودار، بعد از ذکر کلمه «شکل» یا «نمودار»، شماره آن‌ها و دونقطه شروع می‌شود. (شکل ۳:) عنوان‌ها باید در زیر شکل یا نمودارها و وسط چین باشند.

- شکل و نمودارها، در داخل متن و در جایی که به آن‌ها ارجاع داده شده درج گردند و در متن مقاله باید به همه آن‌ها ارجاع داده شود.

- ذکر واحد کمیت‌ها در شکل و نمودارها الزامی است و تمامی مطالب و اطلاعات آن‌ها باید به فارسی نوشته شود.

- نمودارها و شکل‌ها می‌توانند رنگی و یا سیاه و سفید ارسال شوند، اما رنگ‌ها و جزئیات آن‌ها باید در چاپ سیاه و سفید قابل تشخیص باشد.

- بعد از هر شکل و نمودار یک سطر خالی قرار دهید.

• جدول

- در تنظیم جداول نباید از خطوط افقی و عمودی استفاده کرد، مگر در بالا و پایین سطر اول جدول و پایین آخرین سطر آن.

- عنوان جدول در بالای آن قرار می‌گیرد و با کلمه جدول، شماره آن و دونقطه شروع می‌شود.

- تمامی مطالب و اطلاعات جدول باید به فارسی نوشته شود. برای بیان توضیحات اضافی در مورد هر جدول، می‌توان به ترتیب از علائم اختصاری در متن جدول استفاده کرد و با نشان دادن آن‌ها در زیر جدول و نوشتن توضیح، اطلاعات لازم را در اختیار خواننده قرار داد.

• جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

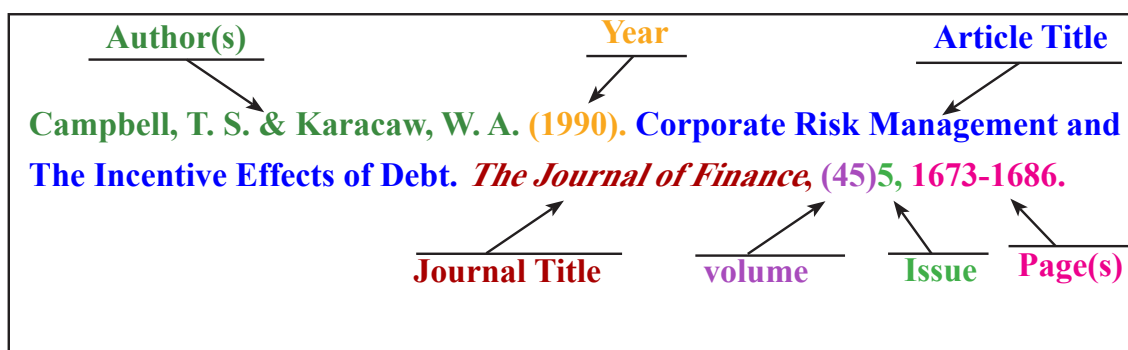
آوردن بخش جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پس از متن اصلی مقاله الزامی است. نتیجه‌گیری کلی از مقاله در حد یک تا دو پاراگراف باشد. این بخش مستقل است و باید بدون مراجعه به سایر بخش‌های مقاله گویای مهم‌ترین یافته‌ها باشد.

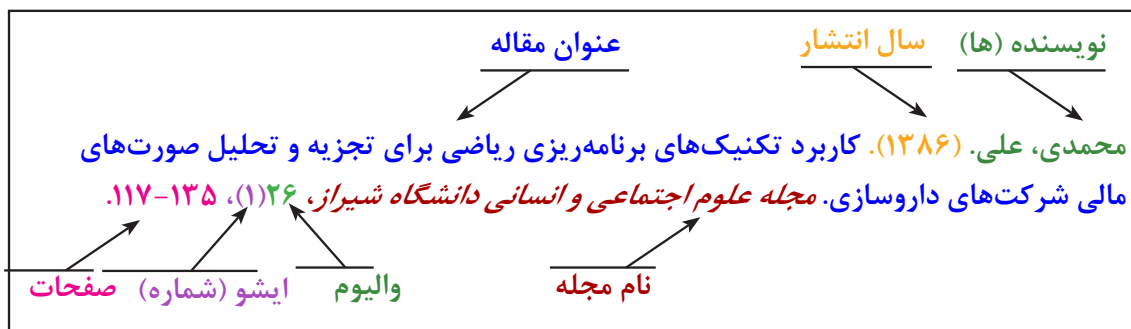
• منابع

برای ارجاع به منابع از استاندارد APA و سیستم ارجاع‌دهی هاروارد تبعیت کنید.

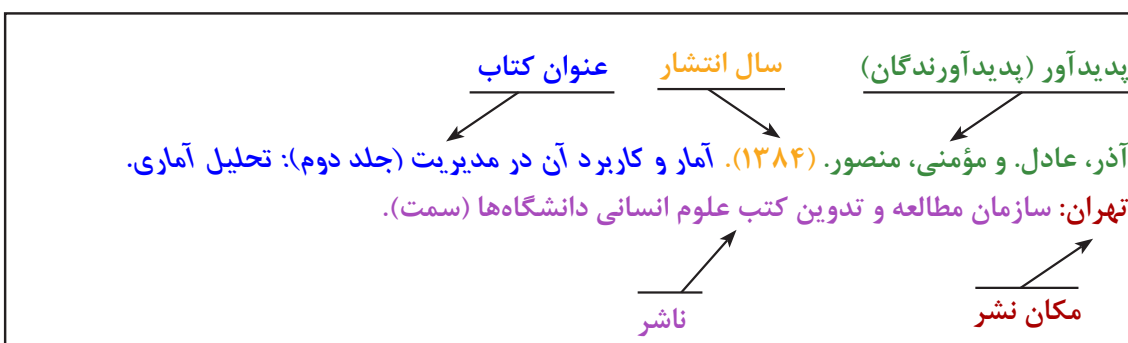
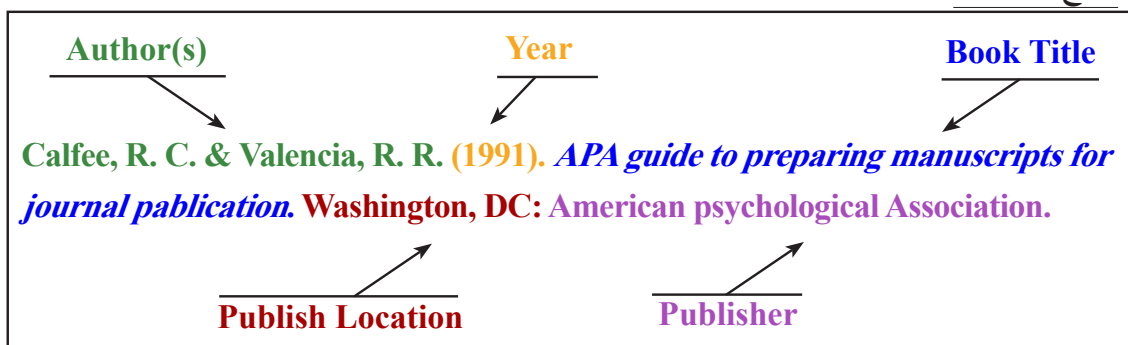
مثال:

ارجاع به مقالات:





ارجاع به کتاب‌ها:



ارجاع به پایان‌نامه و رساله:

نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده. (سال). عنوان به صورت ایرانیک. (مقطع کارشناسی ارشد یا دکتری). نام دانشگاه، نام کشور.

مثال:

احمدی مقدم، ابراهیم. (۱۳۸۶). استراتژی نیروی مقاومت بسیج در جنگ آینده. (دکتری). دانشگاه عالی دفاع ملی، ایران.