

## تحلیل تأثیر عملکرد بازارهای پول و سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی در ایران

سعید صمدی

دانشیار اقتصاد دانشگاه اصفهان، [s.samadi@ase.ui.ac.ir](mailto:s.samadi@ase.ui.ac.ir)

لیلا ترکی

دانشیار اقتصاد دانشگاه اصفهان، [l.torki@ase.ui.ac.ir](mailto:l.torki@ase.ui.ac.ir)

صادق ده دهی

کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه اصفهان،

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۴

### چکیده

بازارهای مالی، شامل بازار سرمایه و بازار پول، به طور کلی دو وظیفه مهم، تشکیل سرمایه فیزیکی و تأمین سرمایه در گردش اقتصاد را بر عهده دارند. هدف این پژوهش شناسایی و تعیین تأثیر متغیرهای اصلی بازارهای پول و سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی در ایران است. بدین منظور، از روش الگوهای خود رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) و با استفاده از داده‌های ماهانه طی دوره زمانی ۱۳۸۷.۱-۱۳۹۹.۳ پس از اعمال برخی محدودیت‌ها استفاده شده است. یافته‌های این پژوهش اثرگذاری متغیرهای عملکردی بازار سرمایه و بازار پول بر تشکیل سرمایه را تأیید می‌کنند؛ به نحوی که در الگوی مربوط به بازار سرمایه، افزایش ارزش بازار سهام، صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، انتشار اوراق بدهی، پس‌انداز ناخالص داخلی و تورم بر تشکیل سرمایه اثر مثبت گذاشته‌اند؛ صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک تأثیر معناداری بر تشکیل سرمایه ندارد. و متغیر تورم برخلاف انتظار تأثیر مثبتی بر تشکیل سرمایه داشته است که مهم‌ترین علت آن رفتار بازیگران اقتصادی بر حسب انتظارات تورمی است؛ همچنین در الگوی مربوط به بازار پول، افزایش نرخ سود سپرده بانکی، اعتبارات به بخش خصوصی، پس‌انداز ناخالص داخلی بر تشکیل سرمایه اثر مثبت داشته‌اند و تغییرات نرخ بهره بانکی نیز با تشکیل سرمایه رابطه منفی دارد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بطور کلی هر دو بازار پول و سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی نقش مؤثر داشته‌اند حال آنکه بازار پول وظیفه اختصاصی تأمین سرمایه در گردش را بر عهده دارد؛ اما برخی متغیرهای اصلی بازار سرمایه به علت مشکلات زیر ساختی نتوانسته‌اند نقش بسزایی در تشکیل سرمایه فیزیکی ایفا کنند.

**واژه‌های کلیدی:** تشکیل سرمایه فیزیکی، بازارهای مالی، بازار سرمایه، بازار پول.

طبقه‌بندی JEL: O40, D63, C22

## ۱- مقدمه

تشکیل سرمایه فیزیکی از مهم‌ترین متغیرهای اقتصاد کلان محسوب می‌شود؛ که مزایا و چالش‌های پیشروی آن همواره در ادبیات اقتصادی مورد بحث و تحلیل قرار گرفته است؛ که منظور از تشکیل سرمایه فیزیکی جمع خالص سهام سرمایه بعد از کسر استهلاک گفته می‌شود (فریمن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). به عبارت دیگر تشکیل سرمایه فیزیکی به عنوان جمع دارایی‌های سرمایه‌ای تعریف می‌شود که برای تلاش‌های مولد آینده در بخش واقعی اقتصاد کنار گذاشته می‌شود؛ که منجر به رشد بیشتر دارایی‌های فیزیکی کشور می‌شود (مکونن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). تشکیل سرمایه به عنوان افزودنی به دارایی‌های ثابت نیز تعریف می‌شود؛ دارایی‌های ثابت شامل بهسازی زمین، کارخانه، ماشین‌آلات، خرید تجهیزات، راه‌سازی، راه آهن، مدارس، دفاتر، بیمارستان‌ها، خانه‌های مسکونی خصوصی و ساختمان‌های تجاری و صنعتی است (شعائب<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). بر این اساس، تشکیل سرمایه علاوه بر ثروت جامعه ممکن است تفاوت‌های اساسی بین کشورهای پیشرفته و در حال توسعه را توضیح دهد؛ زیرا پایین بودن سطح تشکیل سرمایه فیزیکی، سبب می‌شود فعالیت اقتصادی بدون کمک مقدار زیادی از دارایی‌های سرمایه‌ای مانند ماشین‌آلات و تجهیزات که در کشورهای ثروتمند و پیشرفته امری عادی هستند، انجام شود. مفهوم کلی سطح پایین سرمایه، سطح پایین تولید است که به نوبه خود منجر به سطح پایین درآمد ملی می‌شود. با سطح پایین درآمد، تمایل به مصرف آنقدر زیاد است که سطح پس‌انداز کمی برای سرمایه‌گذاری باقی می‌ماند؛ با این وجود بدون اضافه شدن مقدار زیادی به میزان سرمایه موجود برای تولید، مصرف مردم باید کم باشد، زیرا مقدار تولید شده اندک است (پیر-ریچارد<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). شکل‌گیری سرمایه یک درک مورد استفاده در اقتصاد کلان، حساب‌های ملی و اقتصاد مالی است و به ندرت در حساب‌های شرکت مورد استفاده قرار می‌گیرد. تشکیل سرمایه با سه جنبه پس‌انداز، تأمین مالی و سرمایه‌گذاری سروکار دارد (اوگوئه گبه<sup>۵</sup>، ۲۰۱۳). حال با این

---

<sup>1</sup> Freeman et al.

<sup>2</sup> Mekonnen

<sup>3</sup> Shuaib

<sup>4</sup> Pierre-Richard

<sup>5</sup> Ugwuegbe

شناخت و درکی که از مفهوم تشکیل سرمایه به دست می‌آید، استنباط می‌شود که انباشت سرمایه وظیفه تخصصی بازارهای مالی است.

بازارهای مالی (بازار سرمایه و بازار پول) بر اساس رابطه مکمل بودن بازارها، دو وظیفه مهم تشکیل سرمایه فیزیکی و تأمین سرمایه در گردش اقتصاد را بر عهده دارند؛ که بطور ویژه تشکیل سرمایه فیزیکی توسط بازار اولیه - سرمایه و بخشی از بازار ثانویه (هنگام افزایش سرمایه شرکت‌ها از محل آورده‌های نقدی و افزایش سهام شناور شرکت‌ها)، انجام می‌شود و تأمین سرمایه در گردش نیز به طور اختصاصی توسط بازار پول انجام خواهد شد (دراپ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). آیا در اقتصاد ایران چنین نظمی مبتنی بر عملکرد بازارهای مالی بر اساس رابطه مکمل بودن (تشکیل سرمایه توسط بازار سرمایه و تأمین سرمایه در گردش توسط بازار پول)، وجود دارد؟ برای مشخص شدن این موضوع، تأثیر عناصر اصلی بازار سرمایه و عناصر اصلی بازار پول بر تشکیل سرمایه فیزیکی را مورد بررسی قرار خواهیم داد تا به پاسخ‌های لازم در زمینه چگونگی تشکیل سرمایه فیزیکی توسط بازارهای مالی در ایران دست پیدا کنیم؛ البته فرضیات ما حاکی از تأثیرات موثر بازارهای مذکور بر تشکیل سرمایه فیزیکی است. قطعاً بررسی این موضوع هم به لحاظ تئوری و همچنین به لحاظ کاربردی در ایران بسیار با اهمیت است؛ زیرا به لحاظ تئوری اقتصاددانان مطرحی چون آدام اسمیت، ریکاردو، روستو، کینز، کارل مارکس و دیگران از نظریه پردازانی هستند که با وجود همه اختلاف نظرهای عمیقی که در زمینه‌های متفاوت اقتصادی دارند، اما همگی شرط اول و لازم برای دست یابی به رشد اقتصادی را سطح مطلوب تشکیل سرمایه فیزیکی می‌دانند؛ که بر اساس ادبیات بازارهای مالی تشکیل سرمایه فیزیکی نیز توسط بازار سرمایه شکل می‌گیرد (مکنون، ۲۰۱۸).

همین اهمیت مسأله به لحاظ تئوری، اهمیت این پژوهش به لحاظ کاربردی در ایران را نشان می‌دهد؛ زیرا رشد اقتصادی پایین و ناپایدار همواره از مشکلات اصلی اقتصاد ایران بوده است؛ حال از آنجایی که لازمه‌های رشد اقتصادی بر اساس تئوری‌های ذکر شده، هم تشکیل سرمایه فیزیکی و هم تأمین سرمایه در گردش است، بازار سرمایه و بازار پول به خوبی می‌توانند این لازمه‌های رشد اقتصادی (تشکیل سرمایه و سرمایه در گردش) را فراهم کنند و بر وضعیت اقتصادی کشور تأثیر بسزایی بگذارند. البته در ایران

---

<sup>1</sup> Drob

بازار پول به صورت اختصاصی کار تأمین سرمایه در گردش را انجام نمی‌دهد و از طریق فعالیت‌هایی از قبیل بنگاه‌داری و مداخلات مالی از طرف بخش دولتی بازار پول نیز در بخش تشکیل سرمایه فیزیکی ایفای نقش می‌کند، که در این پژوهش توسط دو الگوی مجزا اثرات متغیرهای بازار سرمایه و بازار پول بر تشکیل سرمایه فیزیکی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

## ۲- ادبیات موضوع

توسعه اقتصادی، مستلزم تشکیل سرمایه است. اکثر گرایش‌ها و مکاتب اقتصادی بر این نکته تأکید ورزیده‌اند که تراکم سرمایه نخستین شرط توسعه اقتصادی است. بازار سرمایه تنها مکانی است که می‌تواند زمینه تشکیل سرمایه را ایجاد نموده و با عملکرد مطلوب خود سبب فراهم آوردن منابع مالی مورد نیاز واحدهای تولید گردیده و امکانات لازم برای انتقال وجوه پس‌اندازهای مردم را به فرصت‌های سرمایه‌گذاری فراهم آورد. کارکرد مناسب بازار سرمایه می‌تواند کارایی، سرمایه‌گذاری و رشد را افزایش دهد. ایجاد بازار سرمایه می‌تواند رشد اقتصادی را از طریق کاهش هزینه‌های مبادله حق مالکیت بنگاه‌ها افزایش دهد (تعارف و شواقفه<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). بازار سرمایه می‌تواند از طریق کاهش نگهداری دارایی‌های نقدی و افزایش نرخ رشد سرمایه‌های فیزیکی حداقل در بلندمدت رشد اقتصادی را افزایش دهد (بن سیونگا و اسمیت<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱).

بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیز با مشکل کمبود سرمایه روبه‌رو هستند. از آنجاکه انباشت سرمایه یکی از مهمترین منابع رشد اقتصادی یک کشور به شمار می‌رود، از طریق بازارهای مالی می‌توان فرآیند تشکیل سرمایه را تسریع نمود (صمدی و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۳۸۶).

از دیدگاه بایومی، یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در شکل‌گیری انواع پس‌اندازها و هدایت آن به سمت سرمایه‌گذاری، توسعه بازارهای مالی است. برخی از مطالعات نشان می‌دهند که توسعه بازارهای مالی در ارتباط با پس‌انداز مانند شمشیر دو لبه عمل می‌کند؛ از یک طرف برخی از صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که توسعه بازارهای مالی

<sup>1</sup>Tareef & Shawaqfeh

<sup>2</sup>Bencivenga & Smith

<sup>3</sup>Samadi et al. (2007)

قابلیت دسترسی به ابزارهای پس انداز را افزایش می‌دهد و بازده پس انداز را مناسب‌تر می‌کند و از طرفی استقراض را برای افراد سهل‌تر می‌کند، و بدین ترتیب موجب کاهش پس‌انداز می‌شود (بایومی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳).

همچنین در زمینه ادبیات گسترش بازارهای مالی دو دیدگاه متضاد وجود دارد. در نگاه اول، گسترش بازار سرمایه، تخصیص منابع بین‌المللی را مؤثر و کارآمد می‌کند و اثرات مفیدی را ایجاد می‌کند. به‌نحوی که منابع مالی از کشورهای توسعه یافته که دارای سرمایه فراوان اما بازده کم هستند به کشورهای در حال توسعه که سرمایه کمیاب است اما بازده سرمایه بسیار بالا است منتقل می‌شود. برخی از اقتصاددانانی که به این دیدگاه اعتبار می‌دهند عبارتند از گرین وود و اسمیت<sup>۲</sup> (۱۹۹۷)، بنسیونگا و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۵)، اوستفلد<sup>۴</sup> (۱۹۹۴، ۱۹۹۸) و هنری<sup>۵</sup> (۲۰۰۰).

در نگاه دوم، گسترش بازار سرمایه را به آزادسازی بازار سرمایه و بین‌المللی شدن تعبیر می‌کند و معتقدند به دلایل مختلف ممکن است به وخامت شاخص‌های اقتصادی واقعی منجر شود. به عنوان مثال، آزادسازی بازار سرمایه منجر به تخصیص کارآمدتر منابع نمی‌شود زیرا جریان‌های سرمایه بین‌المللی به‌ویژه جریان‌های پرتفوی با فعالیت‌های اقتصادی واقعی ارتباط چندانی ندارند. برخی از طرفداران این دیدگاه عبارتند از: استیگلitz<sup>۶</sup> (۲۰۰۰)، که معتقد است نقدینگی بازار سهام انگیزه برای دستیابی به اطلاعات در مورد بنگاه‌ها یا اعمال حاکمیت شرکت‌ها را افزایش نمی‌دهد. دوروکس و اسمیت<sup>۷</sup> (۱۹۹۴)، اظهار داشتند که تقسیم ریسک بیشتر از طریق بورس‌های بین‌المللی یکپارچه ممکن است نرخ پس‌انداز را کاهش داده و در نتیجه انباشت و نرخ رشد اقتصادی را کاهش دهد (فریمن، ۲۰۱۹).

<sup>1</sup> Bayoumi

<sup>2</sup> Greenwood & Smith

<sup>3</sup> Bencivenga et al.

<sup>4</sup> Obstfeld

<sup>5</sup> Henry

<sup>6</sup> Stiglitz

<sup>7</sup> Devereux & Smith

پیش‌بینی ما در این پژوهش از دیدگاه اول حمایت می‌کند زیرا تجربه تاریخی کشورهای توسعه یافته، همچنین پژوهش انجام گرفته در کشورهای آفریقای جنوبی توسط فریمن و همکاران (۲۰۱۹) دیدگاه اول را مورد تأیید قرار می‌دهند.

از آنجایی که تشکیل سرمایه فیزیکی در دو بخش، تشکیل سرمایه فیزیکی در ساختمان-ها و تشکیل سرمایه فیزیکی در تجهیزات تعریف می‌شود، بازار سرمایه می‌تواند از طریق ایجاد و گسترش صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک و تنوع بخشیدن به این صندوق‌ها، انتشار انواع اوراق بدهی و در نهایت از طریق افزایش سرمایه شرکت‌ها از منبع آورده‌های نقدی می‌تواند از این راه‌های گوناگون وجوه کلان را برای سرمایه‌گذاری در انواع تأسیسات ساختمانی و مسکونی فراهم کند، بدون آنکه این منابع تهدیدی داشته باشند و بیشتر مردم در این نوع شکل‌گیری سرمایه‌ها دخیل بوده‌اند که می‌تواند تضمینی برای پایدار بودن و مفید واقع شدن آن باشد (ادیسون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). در بازار پول نیز از عوامل مؤثر بر تشکیل سرمایه فیزیکی که از طریق پس‌انداز می‌تواند بر آن مؤثر باشد نرخ بهره است. مشخص است که نرخ بهره سپرده واقعی و نرخ بهره واقعی وام هر دو بر تشکیل سرمایه اثرگذارند، مبنای نظری رابطه نرخ سود سپرده واقعی و تشکیل سرمایه فیزیکی بر اساس نظر چادری<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) و اودیامبی<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، نرخ سود سپرده بیشتر، منجر به جذب پس‌انداز بیشتر خانوارها و تبدیل آن‌ها به سپرده‌های بانکی می‌شود و عرضه صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بازار مالی را افزایش می‌دهد. این امر به نوبه خود منجر به بهبود تشکیل سرمایه فیزیکی و تسریع رشد اقتصادی می‌شود؛ اما در طرف دیگر نرخ بهره واقعی نشان‌دهنده هزینه استقراض یا قیمت اعتبار است، که به عنوان معیار بازار پول در رابطه با تشکیل سرمایه فیزیکی توسط شرستا و چادری (۲۰۰۷)، ارغا<sup>۴</sup> (۲۰۱۰)، عاطفه<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) و فریمن و همکاران (۲۰۱۸)، مورد استفاده قرار گرفته است، در نظریه‌های اقتصادی فرض می‌شود تشکیل سرمایه فیزیکی با هزینه استقراض رابطه معکوس دارد زیرا در صورت افزایش نرخ بهره هزینه فرصت سرمایه‌گذاری یا

<sup>1</sup> Edison et al.

<sup>2</sup> Shrestha & Chowdhury

<sup>3</sup> Odhiambo

<sup>4</sup> Eregha

<sup>5</sup> Attefah

تشکیل سرمایه افزایش می‌یابد و منجر به کاهش تشکیل سرمایه فیزیکی می‌شود و در این شرایط کاهش نرخ بهره واقعی وام منجر به افزایش بازدهی پروژه‌های اقتصادی شده و سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد و از این کانال منجر به بهبود تشکیل سرمایه فیزیکی می‌شود، بدین منظور متغیر نرخ بهره حقیقی و سود سپرده و نرخ پس‌انداز وارد الگو می‌شوند؛ همچنین از آنجایی که تشکیل سرمایه فیزیکی در دو بخش تعریف می‌شود، اعتبارات بازار پول به بخش خصوصی به منظور تأمین تجهیزات به خوبی می‌تواند تأثیر بازار پول بر تشکیل سرمایه فیزیکی را به طور معنی‌داری توضیح دهد.

شرکت‌های خصوصی در کشورهای در حال توسعه تمایل دارند به شدت به اعتبارات بانکی به عنوان منبع تأمین مالی تکیه کنند زیرا هرچه سطح اعتبار داخلی به بخش خصوصی بالاتر باشد، منابع مالی بالاتر برای بخش خصوصی در یک کشور در دسترس است در نتیجه تشکیل سرمایه فیزیکی می‌تواند با سهولت بیشتری شکل بگیرد (اوتارا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). بر اساس مدل گارسیا و لین<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، افزایش پس‌انداز مالی دلالت بر افزایش سرمایه برای تشکیل سرمایه دارد.

عبادی و گل محمدی<sup>۳</sup> (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی ارتباط ساختار تأمین مالی اقتصاد و بازار سرمایه» به روش توصیفی-تحلیلی با استفاده از منابع معتبر ضمن بررسی نقش و اهمیت بازار سرمایه نشان داده شده است توجه به پتانسیل‌ها و ظرفیت بازار سرمایه از طریق راهکارهایی نظیر ابزارهای افزایش سرمایه، پذیره‌نویسی، عرضه اوراق مشارکت، معاملات سلف و نقش اساسی در تأمین مالی بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ایفا می‌کند. نتایج این بررسی می‌تواند به‌عنوان یک توصیه سیاستی برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کشور مورد استفاده قرار گیرد.

فتاحی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر کمبود دارایی‌های مالی در ایران» به بررسی بازارهای پولی و مالی که نقش واسطه‌گری بین پس‌اندازکننده و سرمایه‌گذاران را دارد و نتیجه آن سرعت بخشیدن به فرآیند رشد و توسعه اقتصادی است؛ را با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) طی دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۷۰ پرداختند؛ که نتایج این پژوهش حاکی از آن

<sup>1</sup> Ouattara

<sup>2</sup> Garcia & Lin

<sup>3</sup> Ebadi & Gol Mohammadi (2019)

است که در تعادل بلندمدت نرخ رشد اقتصادی ایران و جهان دارای ارتباط معکوس با شاخص کمبود دارایی هستند.

هیبتی و محمدزاده اصل<sup>۱</sup> (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی آثار توسعه نظام مالی بر تشکیل سرمایه و رشد اقتصادی» به بررسی دلایل عدم شکل‌گیری سرمایه در ایران با استفاده از روش داده‌های پنل<sup>۲</sup> طی دوره زمانی ۱۹۷۵-۲۰۰۱ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که دلایل عدم تشکیل سرمایه در ایران به عواملی هم‌چون نامناسب بودن سطح درآمد و توزیع آن، ساختار سنی جمعیت، ریسک‌های سیاسی و اقتصادی و تغییر در سیاست‌گذاری‌ها و رویه‌های قانونی و فقدان بازار اولیه کارآمد، برمی‌گردد و باید این موارد مورد توجه قرار گیرند.

کمیجانی و شالچیان<sup>۳</sup> (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان «تشکیل سرمایه و مؤلفه‌های اقتصادی آن در ایران» به بررسی تحلیل عوامل و مؤلفه‌های اصلی تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری خصوصی در ایران با استفاده از الگوی اقتصادسنجی حداقل مربعات معمولی (OLS) طی دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۵۰ می‌پردازد؛ که در این بین علاوه بر سنجش ارتباط بین متغیرهای کلان اقتصادی، به روند تشکیل سرمایه و بحث شاخص‌های معرف ظرفیت سرمایه‌گذاری نیز می‌پردازد؛ که نتیجه روند تشکیل سرمایه بر کلیه متغیرهای اصلی به‌استثنای مانده تسهیلات بانک‌ها نشان داده شده است.

ایلیسا و محمد<sup>۴</sup> (۲۰۲۳) در پژوهشی تحت عنوان «اثرات رشد مخارج دولت» به بررسی کارآمدی دولت در مخارج و مقابله با فساد و اثرات آن بر تشکیل سرمایه فیزیکی و بهره‌وری با رویکرد ARDL طی بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۲۰ پرداختند؛ نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که کاهش فساد و افزایش مخارج دولت به‌طور غیرمستقیم بر تشکیل سرمایه فیزیکی اثرگذار است.

آمیر و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر OFDI<sup>۱</sup> و کیفیت نهادی بر تشکیل سرمایه داخلی در سطح تفکیک شده: شواهد برای کشورهای در حال توسعه و

<sup>1</sup> Hibti & Mohammadzadeh Asl (2015)

<sup>2</sup> Panel data

<sup>3</sup> Kamijani & Shalchian (2010)

<sup>4</sup> Iliyasa & Muhammed

<sup>5</sup> Ameer et al.



نوظهور» با در نظر گرفتن نقش کیفیت نهادی در بافت کشورهای توسعه یافته و نوظهور و با استفاده از رویکرد ARDL برای تجزیه و تحلیل داده‌های پنل از بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۶، به بررسی این موضوع می‌پردازند که آیا سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (OFDI) سبب تقویت یا ممانعت از سرمایه‌گذاری عمومی و خصوصی داخلی می‌شود یا خیر. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که OFDI تشکیل سرمایه خصوصی را برای کشورهای توسعه یافته افزایش می‌دهد در حالی که با شکل‌گیری سرمایه عمومی در اقتصاد این کشورها ارتباط منفی دارد، اما کیفیت نهادی (ضریب هوشی) با آن رابطه مثبتی دارد. در زمینه اقتصادهای نوظهور به نظر می‌رسد که تأثیر OFDI در شکل‌گیری سرمایه خصوصی و عمومی بسیار ناچیز باشد در حالی که ضریب هوشی تأثیر منفی بر شکل‌گیری سرمایه خصوصی و عمومی دارد.

استوپنیکووا و سوخادولتس<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «نقش بخش ساخت و ساز در تشکیل سرمایه ناخالص: داده‌های تجربی از روسیه» به بررسی روابط متقابل بین رشد تشکیل سرمایه ناخالص ثابت<sup>۳</sup> (GFCF)، حجم صنعت ساخت و ساز، عرضه مانده‌تر از بین دو کشور و میزان سرمایه‌گذاری دارایی‌های ثابت در روسیه بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ با استفاده از رویکرد ARDL پرداختند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است یک علیت غیرخطی بین حجم صنعت ساخت و ساز و رشد GFCF طی یک بازه زمانی طولانی وجود دارد. سرمایه‌گذاری ثابت تنها در دوره‌های توسعه اقتصادی تأثیر مثبت بر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص دارد، در حالی که اثربخشی سرمایه‌گذاری‌های دارایی ثابت، نوسانات بیشتری در مواقع بحران داشته است. صنعت ساخت و ساز عملاً تحت تأثیر شوک‌های بحران قرار نگرفت که نشانگر پایداری دائمی در رابطه علی با GFCF بود، در حالی که روابط علی و معلولی بین GFCF و عرضه مانده تعادل بین صنعت وجود نداشت.

ونی و اگباووی<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «آزادسازی بازارهای مالی و تشکیل سرمایه با شواهد سری زمانی از صحرای آفریقا» به صورت تجربی به بررسی رابطه

<sup>۴</sup> Utbound Foreign Direct Investment

<sup>۲</sup> Stupnikova & Sukhadolets

<sup>۳</sup> Gross Fixed Capital Formation

<sup>۴</sup> Vanni and Agbavw

آزادسازی بازار سرمایه و شکل‌گیری سرمایه در پنج کشور آفریقای جنوبی با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی، ادغام یوهانسن در چارچوب الگوی خودرگرسیون برداری (VAR) و آزمایش علیت گرنجر پرداختند؛ نتایج این پژوهش حاکی از این واقعیت است که آزادسازی بازار سرمایه نقش بسیار مهمی بر تشکیل سرمایه دارد. نتایج همچنین برخی از شواهد مربوط به علیت یک‌طرفه را نشان می‌دهد. این مطالعه حاکی از آن است که آزادسازی سرمایه در کشورهای جنوب صحرای آفریقا به‌هیچ‌وجه برای تقویت سرمایه یا سطح سرمایه‌گذاری در منطقه کافی نیست علاوه بر این یافته‌ها به‌شدت نشان می‌دهد که تأثیرات آزادسازی بازار سرمایه در سراسر کشورها متفاوت است.

بال و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، در پژوهشی تحت عنوان «اثرات تشکیل سرمایه بر رشد اقتصادی هند: شواهدی از رویکرد ARDL» به بررسی رابطه تعادلی بلندمدت بین تشکیل سرمایه و رشد اقتصادی و سایر متغیرهای کنترلی در دوره ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۲ با استفاده از الگوی ARDL پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده مدل تصحیح خطا (ECM) نشان می‌دهد که تشکیل سرمایه، باز بودن تجارت، نرخ ارز و بهره‌وری کل عوامل بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت می‌گذارد و تورم بر رشد اقتصادی در کوتاه مدت تأثیر منفی می‌گذارد. توصیه می‌شود دولت برای دستیابی به سطح بالاتری از رشد اقتصادی، سطح تشکیل سرمایه را افزایش دهد.

کینوتی<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی تحت عنوان «آزادسازی بازار سرمایه و عملکرد بازار بورس داخلی» به بررسی رابطه بین آزادسازی بازار سرمایه، عملکرد بازار سهام و رشد اقتصادی در کنیا با استفاده از آزمون‌ها علیت گرنجر و الگوی خود رگرسیون برداری طی دوره ۱۹۹۱-۲۰۱۲، پرداختند که نتایج حاکی از آن است که آزادسازی بازار سرمایه به‌طور غیرمستقیم از طریق منافع آن بر سرمایه‌گذاری در کنیا تأثیر می‌گذارد. بررسی مطالعات تجربی در مورد تأثیر آزادسازی بازار سرمایه بر تشکیل سرمایه یا سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که مغایرت‌ها تنها در نتایج وجود دارد.

<sup>۱</sup> Bal et al.

<sup>۲</sup> Kinuthia

جیرانیاکول<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی تحت عنوان «تشکیل سرمایه در تایلند: اهمیت و تعیین کننده‌های آن» به بررسی اهمیت تشکیل سرمایه برای اقتصاد تایلند و اینکه چه نیروهای محرکی در تشکیل سرمایه تأثیر می‌گذارند، با استفاده از داده‌های سالانه در طی سال‌های ۱۹۷۹ و ۲۰۱۲ می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی واقعی و تشکیل سرمایه ادغام شده و تشکیل سرمایه در طولانی مدت تأثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی واقعی می‌گذارد. همچنین مشخص شده است که نقدینگی بازار سهام به جای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نقش مهمی در فرآیند انباشت سرمایه ایفا می‌کند.

گیبسکو<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، در پژوهشی تحت عنوان «آیا تشکیل سرمایه ثابت ناخالص عاملی برای حمایت از رشد اقتصادی است؟» به بررسی رابطه‌ی بین تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و رشد اقتصادی در رومانی، بلغارستان، جمهوری چک، لهستان و مجارستان با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اتصال آماری برای دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ می‌پردازد. نتایج بدست آمده ارتباط مستقیم و قوی بین رشد اقتصادی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص نشان می‌دهد و سطح بین تشکیل سرمایه ثابت ناخالص ممکن است به شکلی مثبت بر رشد اقتصادی در رومانی، بلغارستان، جمهوری چک و لهستان تأثیر بگذارد.

### ۳- طراحی الگوی مدل

پژوهش حاضر بر اساس هدف کاربردی و از نظر شیوه مطالعه توصیفی- تحلیلی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش نیز متغیرهای اصلی منتخب بازار پول و بازار سرمایه است؛ قلمرو زمانی پژوهش ۱۳۸۷.۱-۱۳۹۹.۳ به صورت ماهانه خواهد بود؛ قلمرو مکانی پژوهش بازار پول و بازار سرمایه در کشور ایران است و در نهایت این پژوهش در حیطه اقتصاد مالی و اقتصاد کلان قرار می‌گیرد. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش مبتنی بر سری‌های زمانی در کشور ایران خواهد بود. داده‌های متغیرهای الگواز قبیل تشکیل سرمایه، پس انداز ناخالص داخلی، ارزش بازار سهام، صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، بازار اوراق بدهی، اعتبارات به بخش خصوصی، نرخ سود بانکی،

1 Jiranyakul

2 Gibescu

نرخ بهره بانکی و تورم از آمارهای منتشر شده از طرف منابع رسمی از قبیل بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران<sup>۱</sup> و نهادهای مرتبط با بورس اوراق بهادار تهران<sup>۲</sup>.

### الگوی مفهومی

در این پژوهش به منظور بررسی تحلیل تأثیر عملکرد بازار پول و بازار سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی بر اساس الگوی ارائه شده توسط ( فریمن و همکاران، ۲۰۱۹) از دو الگوی مجزا به شکل زیر استفاده می‌شود:

$$CF_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1t} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$CF_t = \beta_0 + \beta_1 Z_{1t} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

t: به معنای دوره زمانی است.

CF: معرف تشکیل سرمایه فیزیکی است.

X: شامل عناصر اصلی منتخب شده بازار سرمایه است، که بر تشکیل سرمایه فیزیکی مؤثر هستند.

Z: شامل عناصر اصلی منتخب شده بازار پول است، که بر تشکیل سرمایه فیزیکی مؤثر هستند.

الگوی های اقتصاد سنجی مورد آزمون در این پژوهش الگوهای خودرگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL)، است که به صورت زیر مطرح می‌شوند:

$$LCF_t = \alpha_0 + \alpha_1 GSAND_t + \alpha_2 GSAHAM_t + \alpha_3 LBED_t + \alpha_4 LSAVING_t + \alpha_6 INF_t + \varepsilon_{t1} \quad (3)$$

متغیر وابسته (LCF<sub>t</sub>)، به معنای نرخ تشکیل سرمایه فیزیکی؛ که به عنوان جمع دارایی-های سرمایه‌ای مولد و یا افزودنی به دارایی‌های ثابت تعریف می‌شود، که با سایر مطالعات مربوط به ادبیات تأثیرگذاری بازارهای بازارهای مالی و تشکیل سرمایه همخوانی دارد (نیامونگو و میساتی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲).

<sup>1</sup> www.cbi.ir

<sup>2</sup> www.tse.ir و www.seo.ir

<sup>3</sup> Nyamongo & Misati

متغیر (GSANDt)، نرخ رشد ارزش صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک؛ صندوق‌های سرمایه‌گذاری با تنوع‌های مناسب به عنوان یک ابزار در بازارهای مالی خصوصاً بازار اولیه، سرمایه می‌تواند پس‌اندازهای بخشی زیادی از اقشار جامعه را جمع‌آوری و بسیج کند (پذیره‌نویسی) و آن منابع را جهت تأمین سرمایه اولیه برای پروژه‌های کلان و خرد، (خلق فرصت‌های جدید)، در کشور به کار گرفته شود.

(GSAHAMt) متغیر نرخ رشد ارزش بازار سهام؛ برای اندازه‌گیری اندازه بازار سرمایه، در این پژوهش از مجموع سرمایه بازار شرکت‌های بورسی (بر حسب درصد تولید ناخالص داخلی)، که توسط GSAHAMt نشان داده شده است، استفاده می‌شود. سرمایه بازار شرکت‌های پذیرفته شده در فهرست (بر حسب درصد تولید ناخالص داخلی) یکی از پرکاربردترین اقدامات کمی در توسعه بازار سرمایه است (به عنوان مثال لوین و زروس، ۱۹۹۸؛ بک و همکاران<sup>۱</sup> ۱۹۹۷؛ ادیسون و همکاران؛ ۲۰۰۱؛ فریمن و همکاران، ۲۰۱۸، ۲۰۱۹ در پژوهش‌های خود در زمینه تشکیل سرمایه از این متغیر استفاده کرده‌اند). در اصل ارزش بازار سهام یک متغیری برای تشکیل سرمایه نیست، اما بخشی از تشکیل سرمایه در همین بازار اتفاق می‌افتد چون شرکت‌هایی که افزایش سرمایه از طریق آورده نقدی انجام می‌دهند، در اصل به آن میزان افزایش سرمایه، در تشکیل سرمایه نقش داشته‌اند؛ اما با توجه به اینکه افزایش سرمایه شرکت‌ها یک متغیر خرد اقتصادی است و تشکیل سرمایه متغیری در سطح کلان اقتصادی و حساب‌های ملی است، باید از یک متغیر نماینده کلان که خود افزایش سرمایه شرکت‌ها از طریق آورده نقدی را در بر می‌گیرد استفاده کرد که این متغیر ارزش بازار سهام است.

(LBEDt): متغیر نرخ انتشار اوراق بدهی در بازار سرمایه؛ شامل انتشار اوراقی از طرف بخش‌های دولتی و خصوصی به منظور جمع‌آوری وجه‌های نقد برای تأمین مالی پروژه‌های گوناگون سرمایه‌ای که منجر به رشد دارایی‌های فیزیکی می‌شود؛ زیرا منجر به بسیج پس‌اندازها به منظور سرمایه‌گذاری در دارایی‌های سرمایه‌ای می‌شوند (مولونه، ۲۰۱۵).

(LSAVINGt): متغیر نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی؛ پس‌انداز ناخالص داخلی به عنوان تولید ناخالص داخلی و بدون هزینه مصرف نهایی تعریف می‌شود (بانک جهانی، ۲۰۱۷).

(INFt): متغیر نرخ تورم به منظور جلوگیری از مشکلات احتمالی ناشی از متغیرهای حذف شده به عنوان متغیر کنترل در الگوی رگرسیونی در نظر گرفته می‌شود (فریمن و همکاران، ۲۰۱۸).

( $\varepsilon 1$ ): جمله اخلاص الگوی اول است.

الگوی رگرسیونی دوم (تأثیر عناصر منتخب بازار پول بر تشکیل سرمایه فیزیکی)

$$LCFt = \beta 1 + \beta 2 GVAMt + \beta 3 BAHREt + \beta 4 SODt + \beta 5 LSAVINGt + \varepsilon 2 \quad (4)$$

که متغیر وابسته ( $LCFt$ )، به معنای نرخ تشکیل سرمایه فیزیکی؛ ( $BAHREt$ )، متغیر نرخ بهره واقعی وام؛ نشان دهنده هزینه استقراض یا قیمت اعتبار است و معیاری برای بازار پول در رابطه با تشکیل سرمایه فیزیکی است (بانک جهانی، ۲۰۱۷). در ادبیات آزاد سازی بازارهای مالی و اثرگذاری آن‌ها بر تشکیل سرمایه فیزیکی، مکنون و شاوا<sup>۱</sup> (۱۹۷۳)، آزاد سازی متغیر نرخ بهره اولین سیاستی بود که نشان‌دهنده حذف محدودیت‌های مالی و توجه بیشتر به تشکیل سرمایه فیزیکی است.

( $SODt$ )، متغیر نرخ سود سپرده واقعی؛ نرخ سود سپرده به عنوان نرخ بازدهی به پس اندازکنندگان پرداخت می‌شود که این نرخ توسط موسسات مالی سپرده گیر پرداخت می‌شود (بانک جهانی، ۲۰۱۷). بر اساس مطالعات براون بریج و گوکل<sup>۲</sup> نرخ سود سپرده به عنوان ابزاری برای بسیج پس‌اندازها و هدایت آن به سمت فعالیت‌های مولد می‌تواند بر تشکیل سرمایه فیزیکی مؤثر باشد.

( $GVAMt$ )، نرخ رشد اعتبارات داخلی به بخش خصوصی؛ از جمله برنامه‌های تنظیم ساختاری در کشورهای آفریقایی در دهه ۱۹۹۰ به منظور تشویق رشد تشکیل سرمایه فیزیکی، ارائه تسهیلات به بخش خصوصی بود که در پژوهش فریمن و همکاران (۲۰۱۸)، نیز تأثیرگذاری این متغیر بر تشکیل سرمایه فیزیکی مورد توجه قرار گرفت.

( $LSAVINGt$ )، متغیر نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی به عنوان تولید ناخالص داخلی با هزینه مصرفی کم‌تر تعریف می‌شود (بانک جهانی، ۲۰۱۷). و ( $\varepsilon 2$ )، جمله اخلاص الگوی دوم است.

<sup>1</sup> Shaw & McKinnon

<sup>2</sup> Brownbridge & Gockel

#### ۴- یافته‌های پژوهش

طبق نظریه همجمعی در اقتصاد سنجی؛ در داده‌های سری زمانی جهت اجتناب از مشکلات ناشی از رگرسیون کاذب باید از مانایی متغیرها اطمینان حاصل کرد. بدین منظور، متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش را با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته<sup>۱</sup> (ADF) و همچنین به دلیل وجود شکست ساختاری در الگوی مورد نظر از آزمون فیلیپس- پرون<sup>۲</sup> (PP) و آزمون زیوت- اندریوز برای بررسی مانا بودن متغیرها و مشخص شدن درجه همجمعی آنها استفاده می‌شود.

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه واحد در سطح

متغیر	آماره ADF	آماره PP	مقدار بحرانی	آماره زیوت-اندریوز	مقدار بحرانی
LCF نرخ تشکیل سرمایه	۰/۱۲۶	-۰/۰۳۶۰	-۲/۸۸۱	-۴/۶۲۳	-۴/۹۳
GSAND نرخ رشد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک	-۸/۱۵۷	-۱۰/۳۵۸	-۲/۸۸۱	-۸/۶۶۷	-۴/۹۳
LSAVING نرخ پس انداز ناخالص داخلی	-۰/۸۰۰	-۰/۲۱۴	-۲/۸۸۱	-۵/۶۱۵	-۴/۹۳
GSAHAM نرخ رشد ارزش بازار سهام	-۴/۷۴۱	-۱۲/۹۸۲	-۲/۸۸۲	-۶/۵۲۷	-۴/۹۳
LBED نرخ ارزش بازار بدهی	-۳/۰۴۲	-۳/۰۲۹	-۲/۸۸۱	-۴/۸۵۸	-۴/۹۳
INF نرخ تورم	-۲/۹۳۸	-۱/۹۱۱	-۲/۸۸۳	-۷/۵۲۵	-۴/۹۳
BAHRE نرخ بهره واقعی	-۲/۶۷۳	-۱/۸۵۸	-۲/۸۸۲	-۵/۴۷۳	-۴/۹۳
GVAM نرخ رشد اعتبارات به بخش خصوصی	-۳/۴۹۵	-۱۸/۰۷۳	-۲/۸۸۳	-۷/۵۸۸	-۴/۹۳

<sup>۱</sup> Augmented Dickey- Fuller

<sup>۲</sup> Phillips-Peron

-۴/۹۳	-۴/۵۳۷	-۲/۸۸۱	-۱/۵۷۹	-۲/۴۳۱	SOD نرخ سود سپرده واقعی
-------	--------	--------	--------	--------	----------------------------

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول (۱) نشان می‌دهد که متغیرهای (LCF) نرخ تشکیل سرمایه، (LSAVING) نرخ پس انداز ناخالص داخلی، (BAHRE) نرخ بهره واقعی وام، (SOD) نرخ سود سپرده واقعی، در آزمون دیکی فولر تعمیم یافته قدر مطلق آماره دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF) از مقادیر بحرانی کوچک‌تر هستند در نتیجه این متغیرها در سطح نامانا هستند؛ اما متغیرهای نرخ رشد ارزش بازار سهام (GSAHAM)، نرخ ارزش بازار بدهی (LBED)، نرخ تورم (INF)، نرخ رشد صندوق های سرمایه گذاری مشترک (GSAND)، در سطح مانا هستند. در آزمون فیلیپس- پرون علاوه بر متغیرهای ذکر شده متغیر (INF) نیز در سطح نامانا است؛ بنابراین مانایی تفاضل مرتبه اول این متغیرها در جدول (۲) بررسی می‌شود؛ همچنین نتایج آزمون زیوت اندریوز نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ پس انداز ناخالص داخلی و نرخ بهره واقعی وام با حضور شکست ساختاری درونزا مانا شده‌اند در صورتی که در آزمون دیکی- فولر این متغیرها مانا نبوده‌اند، همچنین متغیرهای نرخ تورم، نرخ پس انداز ناخالص داخلی و نرخ بهره واقعی وام که در آزمون فیلیپس پرون نامانا بودند در آزمون زیوت- اندریوز مانا شده‌اند و متغیر نرخ ارزش بازار بدهی که در دو روش قبلی مانا بود در این آزمون نامانا است. با این نتیجه، شکست ساختاری را می‌توان تشخیص داد. دیگر متغیرهای الگو نیز در آزمون زیوت- اندریوز ضمن تأیید نتایج آزمون دیکی- فولر وجود شکست ساختاری را نشان می‌دهند. دیگر متغیرهای الگو نیز در آزمون زیوت- اندریوز ضمن تأیید نتایج آزمون دیکی- فولر وجود شکست ساختاری را نشان می‌دهند. نتایج آزمون نشان می‌دهد؛ تاریخ شکست از ماه اول سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ بوده است؛ دلایل عمده شکست ساختاری در این دوره را می‌توان مشخص شدن راهبردهای اقتصادی و رویکردهای سیاست خارجی، کاهش انتظارات تورمی و در ادامه کاهش نرخ تورم و تک رقمی شدن نرخ تورم در دولت یازدهم دانست. بدین منظور متغیر مجازی تعریف شده را برای بازه سال ۱۳۸۷ تا ابتدای سال ۱۳۹۲ صفر، بازه ماه نخست ۱۳۹۲ تا پایان ۱۳۹۴ را یک قرار می‌دهیم.



## جدول (۲): نتایج آزمون ریشه واحد با یک بار تفاضل گرفتن

نتیجه	مقدار بحرانی	آماره PP	آماره ADF	متغیر
مانا	-۲/۸۸۱	-۱۲/۵۲۳	-۱۲/۴۹۵	LCF نرخ تشکیل سرمایه
مانا	-۲/۸۸۱	-۱۳/۶۲۵	-۳/۵۵۹	LSAVING نرخ پس انداز ناخالص داخلی
مانا	-۲/۸۸۲	-۱۲/۹۹۱	-۴/۳۵۴	BAHRE نرخ بهره واقعی وام
مانا	-۲/۸۸۱	-۱۲/۸۸۷	-۳/۶۸۲	SOD نرخ سود سپرده واقعی
مانا	۲/۸۸۱	-۱۱/۹۵۸	-	INF نرخ تورم

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که تفاضل مرتبه اول متغیرهای (LCF) نرخ تشکیل سرمایه ناخالص (LSAVING) نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی، (BAHRE) نرخ بهره واقعی وام، (SOD) نرخ سود سپرده واقعی و (INF) متغیر مجازی، مانا هستند و فرضیه صفر مبنی بر ریشه واحد داشتن تفاضل داده‌ها رد می‌شود؛ بنابراین درجه همجمعی این متغیرها یک  $I(1)$  است. با توجه به نتایج آزمون مانایی، چون همه متغیرهای الگو مانا نیستند برای تخمین الگو، از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) می‌توان استفاده کرد؛ زیرا برخی از متغیرهای الگو هم‌انباشته از مرتبه صفر و برخی دیگر از متغیرهای الگو هم‌انباشته از مرتبه یک هستند، به منظور برآوردی کارا، از روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده استفاده می‌کنیم. در روش ARDL، رابطه بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی بر اساس برآوردهای بلندمدت ملاک قضاوت و عمل قرار می‌گیرد.

بلافاصله بعد از تخمین الگوی پویا باید آزمون‌های مربوط به فروض کلاسیک و سپس آزمون وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت را انجام داد.

جدول (۳): بررسی فروض کلاسیک برای الگوی تأثیر بازار سرمایه بر تشکیل سرمایه

نوع آزمون	مقادیر بحرانی	آماره آزمون	نتیجه آزمون
آزمون خود همبستگی	F-statistic = ۱/۵۱۷۵۴۷	Prob.F(۱۲.۱۲۳) ۰/۱۲۶۵	عدم خودهمبستگی
آزمون ناهمسانی واریانس	F-statistic = ۱/۸۰۵۳۹	Prob.F(۱۲.۱۲۲) ۰/۰۵۴۵	همسانی واریانس
آزمون تبعی تصریح الگو	F-statistic= ۰/۰۱۰۷۱	Prob=۰/۹۱۷۷	صحت فرم تبعی
آزمون توزیع نرمال بودن پسماندها	$\chi^2=۴/۷۶۱۰۷$	Prob=۰/۰۹۲۵	نرمال بودن توزیع پسماندها

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۴): بررسی فروض کلاسیک برای الگوی تأثیر بازار پول بر تشکیل سرمایه

نوع آزمون	مقادیر بحرانی	آماره آزمون	نتیجه آزمون
آزمون خود همبستگی	F-statistic = ۱/۰۳۵۳۲۴	Prob.F(۱۲.۱۱۴) ۰/۴۲۱۹	عدم خودهمبستگی
آزمون ناهمسانی واریانس	F-statistic = ۲/۰۷۷۷۲	Prob.F(۱۲.۱۱۸) ۰/۰۲۳۴	ناهمسانی واریانس
آزمون تبعی تصریح الگو	F-statistic = ۱/۳۰۳۷۶	Prob= ۰/۱۹۴۷	صحت فرم تبعی
آزمون توزیع نرمال بودن پسماندها	$\chi^2=۴/۷۶۱۰۷$	Prob=۰/۰۹۲۵	نرمال بودن توزیع پسماندها

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجایی که فرض همسانی واریانس در الگوی بازار پول نقض شده است؛ در الگوی بازار پول جهت رفع این مشکل به روش وایت برآورد گردیده است. جهت برآورد الگوی ARDL سه مرحله طی می‌شود؛ مرحله اول، آزمون F برای پی بردن به وجود رابطه بلندمدت است در صورت معنادار بودن آماره F وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای توضیحی با متغیر وابسته تأیید می‌شود.

در مرحله بعد با توجه به وجود رابطه هم‌انباشتگی با تعیین حداکثر وقفه ۴ بر اساس معیار حنان- کوئین، حداکثر وقفه بهینه برای متغیرهای هر الگو چهار در نظر گرفته شده است. مرحله سوم برآورد الگوی بلندمدت است.

#### ۴-۱- آزمون بلندمدت متغیرها

برای بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرها از آزمون کرانه‌های پسران، شین و اسمیت استفاده می‌شود.

جدول (۵): آزمون F برای بررسی وجود رابطه بلند مدت الگوی تأثیر بازار سرمایه بر

##### تشکیل سرمایه

فاصله اطمینان ۹۰ درصد		فاصله اطمینان ۹۵ درصد		فاصله اطمینان ۹۹ درصد		آماره F
I(۱)	I(۰)	I(۱)	I(۰)	I(۱)	I(۰)	
۳/۱۰۲	۲/۰۸۸	۳/۵۱۸	۲/۴۳۱	۴/۴۸۵	۳/۱۷۳	۸/۳۶۲۲۱۱

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون: با توجه به نتایج جدول (۱۰)، مشاهده می‌شود که مقدار آماره F برابر با ۸/۳۶۲ است؛ که این مقدار از مقادیر کرانه بالا به دست آمده بزرگتر است؛ در نتیجه فرضیه صفر مبنی بر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای توضیحی با متغیر وابسته در الگوی مربوط به تأثیر بازار سرمایه بر تشکیل سرمایه در سطح فاصله اطمینان ۹۹ درصد پذیرفته می‌شود.

جدول (۶): آزمون F برای بررسی وجود رابطه بلند مدت الگوی تأثیر بازار پول

##### بر تشکیل سرمایه

فاصله اطمینان ۹۰ درصد		فاصله اطمینان ۹۵ درصد		فاصله اطمینان ۹۹ درصد		آماره F
I(۱)	I(۰)	I(۱)	I(۰)	I(۱)	I(۰)	
۳/۱۵۴	۲/۳۰۳	۳/۶۰۶	۲/۵۵	۴/۵۸۷	۳/۳۵۱	۶/۶۸۱۹۸۸۱

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون: در آزمون مربوط به بازار پول نیز مطابق با نتایج جدول (۱۱)، مشاهده می‌شود که مقدار آماره F برابر با ۶/۸۱۹ است؛ که این مقدار از مقادیر کرانه بالا به دست آمده بزرگتر است؛ در نتیجه فرضیه صفر مبنی بر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای

توضیحی با متغیر وابسته در الگوی تأثیر بازار پول بر تشکیل سرمایه نیز در سطح فاصله اطمینان ۹۹ درصد پذیرفته پذیرفته می‌شود.

#### ۲-۴-آزمون بلندمدت ARDL

بعد از اطمینان یافتن از وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته الگوهای فوق، می‌توان ضرایب بلندمدت بین متغیرهای الگو را برآورد کرد.

#### ۱-۲-۴-نتایج بلند مدت الگوی تأثیر بازار سرمایه بر تشکیل سرمایه

جدول (۷): حاصل از الگوی بلند مدت ARDL، تأثیر بازار سرمایه بر تشکیل

#### سرمایه

نتیجه	سطح احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	متغیر
غیرمعنی‌دار	۰/۳۴۹۴	۰/۹۳۹۰۴۴	۱/۴۴۶۹۰۰	۱/۳۵۸۷۰۳	GSAND نرخ رشد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک
معنی‌دار	۰/۰۱۷۳	۲/۴۰۹۲۶۸	۱/۱۱۲۲۸۱	۲/۶۷۹۷۸۴	GSAHAM نرخ رشد ارزش بازار سهام
معنی‌دار	۰/۰۰۰۰	۲۴/۶۳۴۱۳	۰/۰۳۴۳۹۶	۰/۸۴۷۳۰۶	LSAVING نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی
معنی‌دار	۰/۰۰۲۴	۳/۰۸۸۱۹۷	۰/۰۰۸۴۰۰	۰/۰۲۵۹۴۲	LBED نرخ ارزش بازار بدهی
معنی‌دار	۰/۰۰۰۲	۳/۸۳۸۰۱۶	۰/۰۰۱۶۱۰	۰/۰۰۶۱۷۸	INF نرخ تورم
غیرمعنی‌دار	۰/۱۵۲۷	۱/۴۳۸۲۶۱ -	۰/۰۴۴۴۳۷	۰/۰۶۳۹۱۲ -	DUMI متغیر مجازی
غیرمعنی‌دار	۰/۱۶۹۵	۱/۳۸۱۲۵۰	۰/۲۰۱۶۱۵	۰/۲۷۸۴۸۱	C عرض از مبدأ

منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که مشاهده می‌شود نرخ رشد ارزش صندوق‌های سرمایه‌گذاری تأثیر معنی‌داری بر تشکیل سرمایه ناخالص ندارد که علت آن را می‌توان در گام اول فقدان این

صندوق‌ها در بازار اولیه و محدودیت‌های این صندوق‌ها هم در تنوع صندوق‌ها و هم ابزارهای محدود این صندوق‌ها (از جمله محدودیت مشارکت در فروش تعهدی، اختیار معاملات و قراردادهای آتی)، دانست. اما با این وجود مطابق با تئوری تأثیر مثبتی بر تشکیل سرمایه ناخالص دارد؛ که دلیل آن تأثیرات غیر مستقیم از طریق بازار ثانویه بر تشکیل سرمایه است. تأثیر آن به این شرح تحلیل می‌شود که با افزایش یک درصدی نرخ رشد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک میزان تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۱/۳۵۸ درصد افزایش می‌یابد.

نرخ رشد ارزش بازار سهام نیز مطابق با تئوری تأثیر معنی‌دار و مثبتی بر نرخ تشکیل سرمایه ناخالص دارد به نحوی که با افزایش یک درصدی نرخ رشد ارزش بازار سهام تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۲/۶۷۹ درصد افزایش می‌یابد.

نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی نیز مطابق با انتظارات تأثیر معنی‌دار و مثبتی بر نرخ تشکیل سرمایه دارد به طوری که با افزایش یک درصدی پس‌انداز ناخالص داخلی در بازار سرمایه، تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۰/۸۴۷ درصد افزایش می‌یابد؛ متغیر نرخ ارزش بازار بدهی نیز مطابق با انتظارات تأثیر آن بر نرخ تشکیل سرمایه معنادار و ضریب آن نیز مثبت بوده است؛ به نحوی که اگر ارزش بازار بدهی یک درصد افزایش یابد، میزان تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۰/۰۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

تأثیر نرخ تورم نیز بر نرخ تشکیل سرمایه ناخالص معنی‌دار و مثبت بوده است، که این برخلاف انتظار است. در برخی پژوهش‌های تجربی (فریمن، ونی و اگباوی، ۲۰۱۹)، نرخ تورم بر تشکیل سرمایه ناخالص فیزیکی، برای برخی از کشورهای مورد پژوهش تأثیر مثبت داشته است که استدلال آنان بر توجیح این مورد وجود انتظارات تورمی مثبت و بالا در آن کشورها بوده است؛ لذا می‌توان این دلیل را نیز در این الگو برای اقتصاد ایران قابل توجیح دانست زیرا در کشور ایران نیز همواره انتظارات تورمی مقدم بر سایر شاخص‌های اقتصادی برای تصمیم‌گیری بازیگران اقتصادی بوده است. در الگوی فوق با افزایش یک درصدی تورم میزان تشکیل سرمایه ناخالص نیز به مقدار ۰/۰۰۶ درصد افزایش می‌یابد.

## ۴-۲-۲- نتایج بلند مدت الگوی تأثیر بازار پول بر تشکیل سرمایه

جدول (۸): حاصل از الگوی بلند مدت ARDL، تأثیر بازار پول بر تشکیل

## سرمایه

نتیجه	سطح احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	متغیر
معنی دار	۰/۰۰۴۴	-۲/۹۰۱۴۵۷	۰/۰۰۵۸۴۶	-۰/۰۱۶۹۶۲	BAHRE نرخ بهره واقعی وام
معنی دار	۰/۰۳۱۰	۲/۱۷۴۱۸۸	۰/۰۱۸۳۲۵	۰/۰۳۹۸۴۲	SOD نرخ سود سپرده واقعی
غیرمعنی دار	۰/۹۶۱۰	۰/۰۴۹۰۰۹	۲۰/۴۲۵۰۳	۱/۰۰۱۰۰۵	GVAM نرخ رشد اعتبارات به بخش خصوصی
معنی دار	۰/۰۰۰۰	۲۰/۶۵۵۵۶	۰/۰۴۵۹۰۷	۰/۹۴۸۲۳۳	LSAVING نرخ پس انداز ناخالص داخلی
غیرمعنی دار	۰/۷۵۰۰	-۰/۳۱۹۳۴۸	۰/۰۵۷۱۱۸	-۰/۰۱۸۲۴۱	DUMI متغیر مجازی
غیرمعنی دار	۰/۶۷۸۷	-۰/۴۱۵۲۲۵	۰/۲۷۴۲۲۳	۰/۱۱۳۸۶۴	C عرض از مبدأ

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج الگوی تأثیر بازار پول بر تشکیل سرمایه نیز در جدول بالا قابل مشاهده است. نرخ بهره طبق انتظارات تأثیر معنی‌دار و منفی بر نرخ تشکیل سرمایه ناخالص دارد. با افزایش یک درصدی در نرخ بهره میزان تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۰/۰۱۶- درصد کاهش می‌یابد. تأثیر نرخ سود سپرده واقعی بر نرخ تشکیل سرمایه ناخالص نیز معنادار و مثبت است؛ در صورت افزایش یک درصدی در نرخ سود سپرده واقعی میزان تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۰/۰۳ درصد افزایش می‌یابد. ضریب نرخ رشد اعتبارات به بخش خصوصی با وجود اینکه تأثیر معناداری بر نرخ تشکیل سرمایه ناخالص ندارد اما ضریب آن طبق انتظارات مثبت است؛ به نحوی که با افزایش یک درصدی در نرخ رشد اعتبارات به بخش خصوصی، تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۱/۰۰۱ درصد افزایش

می‌یابد (دلیل عدم معنی‌داری این متغیر را می‌توان در عملکرد ضعیف بازار پول در اعطای اعتبارات به بخش خصوصی دانست، بازار پول بیشتر درگیر فعالیت‌های سفته بازی و غیر مولد است و از طرفی عمده اعتبارات بازار پول به بخش دولتی اعطا می‌شود و بخش دولتی رقیب بخش خصوصی در دریافت اعتبارات از بخش خصوصی بوده است؛ همچنین بخش خصوصی ماهیت بخش خصوصی واقعی را ندارد و بیشتر بخش‌هایی که بخش خصوصی نامیده می‌شوند در واقع همان بخش‌های دولتی و شبه دولتی هستند به نحوی که از خصوصی سازی ها انجام گرفته فقط ۱۸ درصد به بخش خصوصی واقعی رسیده است که آن بخش خصوصی واقعی محدود و کوچک نیز با موانع ساختاری زیادی مواجه بوده است؛ از جمله موانع کسب مجوز و شروع به فعالیت و...).

کشش نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی هم معنادار بوده و مقدار آن ۰/۹۴۸ است؛ که نشان می‌دهد با افزایش یک درصدی در نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی میزان تشکیل سرمایه ناخالص به مقدار ۰/۹۴۸ درصد افزایش می‌یابد.

### ۳-۴- الگوی تصحیح خطا (ECM)

از آنجایی که در رگرسیون‌های بالا وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگو اثبات شد، در ادامه به منظور ارتباط دادن نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها به مقادیر بلند مدت آن‌ها، از الگوی تصحیح خطا یا (ECM) استفاده می‌شود.

#### جدول (۹): تصحیح خطای ECM

متغیر	ضریب	انحراف از معیار	آماره t	سطح احتمال
CointEq(-1)* تصحیح خطای بازار سرمایه	-۰/۲۸۵۵۴۷	۰/۰۳۴۰۰۴۰	-۸/۳۸۸۴۷۲	۰/۰۰۰۰
CointEq(-1)* تصحیح خطای بازار پول	-۰/۱۶۷۷۳۱	۰/۰۲۳۷۱۸۰	-۷/۰۷۱۹۴۹	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در الگوی تصحیح خطا که نشان‌دهنده سرعت تعدیل نوسانات کوتاه مدت متغیرها به سمت مقادیر بلند مدت آن‌هاست، همانطور که از جدول بالا مشاهده می‌شود ضرایب CointEq(-1) که همان ضریب تصحیح خطا است، در الگوی مربوط به هر دو بازار که به

صورت مجزا هستند، معنی‌دار و دارای علامت منفی هستند. مطابق با انتظار تئوریک، به ترتیب در الگوهای مربوط به بازار سرمایه و بازار پول اگر از یک دوره به دوره بعدی حرکت کنیم، به میزان ۰/۲۸- درصد و ۰/۱۶- درصد از میزان انحراف از مسیر بلندمدت خود توسط متغیرهای الگو در دوره بعدی تصحیح می‌شوند.

##### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پژوهش حاضر در جهت بررسی تحلیل تأثیر عملکرد بازارهای پول و سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی در ایران به منظور شناخت و استفاده از راه‌های صحیح برای تشکیل سرمایه فیزیکی در کشور تدوین شده است. در این پژوهش تلاش شده است که با بهره‌گیری از مطالعات انجام شده (داخلی و خارجی) در زمینه مورد نظر با استفاده از یک الگوی مناسب و انتخاب متغیرهای مرتبط امکان درک و مشاهده واقعیات بیشتری از ارتباط بازارهای مالی و تشکیل سرمایه فیزیکی که امری حیاتی برای رشد تلقی می‌شود را فراهم کرد و همچنین اثر متغیرهای منتخب بازارهای مذکور را بر تشکیل سرمایه فیزیکی شناسایی و تعیین کرد.

نتایج الگوها نشان می‌دهد که اثر متغیرهای انتخابی بازار سرمایه یعنی نرخ رشد ارزش بازار سهام، نرخ ارزش بازار بدهی، نرخ پس انداز ناخالص داخلی هر کدام تأثیرهای مثبت و معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی دارند؛ اما متغیر نرخ رشد ارزش صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک تأثیر معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی ندارد اما با این وجود تأثیر مثبتی بر آن داشته است و متغیر تورم به عنوان یک متغیر کنترل به طور ناچیزی تأثیر مثبتی بر تشکیل سرمایه فیزیکی داشته است که ناشی از انتظارات تورمی بوده است؛ همچنین تأثیر متغیرهای منتخب بازار پول یعنی نرخ سود سپرده واقعی بانکی و نرخ پس‌انداز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی داشته‌اند و متغیر نرخ بهره واقعی وام نیز تأثیر منفی و معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی داشته است؛ اما متغیر نرخ رشد اعتبارات داخلی به بخش خصوصی علی‌رغم تأثیر مثبت اما نتوانسته تأثیر معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی داشته باشد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که اثرگذاری متغیرهای منتخب بازارهای پول و سرمایه بر تشکیل سرمایه فیزیکی انکارناپذیر بوده است و توجه سیاست‌گذاران اقتصادی به این مسأله ضروری خواهد بود. بر این اساس، پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران در سطح کلان اقتصادی در ادامه بیان شده است:



- با توجه به اینکه صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک تأثیر مثبتی بر تشکیل سرمایه دارند اما این تأثیر معنی‌دار نبوده است؛ پیشنهاد می‌شود، زمینه ایجاد و گسترش تنوع این صندوق‌ها در بازار اولیه، سرمایه را فراهم کنند و ضمن تقویت نظارت بر این صندوق‌ها، هرگونه مداخلات که سبب کاهش اعتماد عمومی این بخش می‌شود را کاهش بدهند.
- در شرایط مناسب بازار سرمایه (خصوصاً دوران رونق بازار) انتشار اوراق بدهی در بازار سرمایه از طرف بخش خصوصی و دولتی به منظور تأمین مالی پروژه‌های خود که می‌تواند نقش بسزایی در تشکیل سرمایه داشته باشد افزایش یابد.
- از آنجایی که رونق بازار سهام به صورت مستقیم (افزایش سرمایه شرکت‌ها از منبع آورده‌های نقدی) و غیرمستقیم بر تشکیل سرمایه مؤثر است؛ پیشنهاد می‌شود که شرایط گسترش بازار از طریق پذیرش شرکت‌های جدید و افزایش سرمایه شرکت‌ها از محل آورده‌های نقدی فراهم شود؛ زیرا گسترش بازار به این شکل سرمایه‌های زیاد جدیدی برای شرکت‌ها و بازار فراهم می‌کند که این فرآیند خود تشکیل سرمایه فیزیکی است.
- افزایش نرخ پس‌انداز ناخالص داخلی که از متغیرهای مهم و کلیدی در سطح اقتصاد کلان بوده و مؤثر بر تشکیل سرمایه فیزیکی است، یک متغیر تابع شرایط بازارهای مالی محسوب می‌شود، به این معنا که برای رشد سطح پس‌انداز ناخالص ملی به منظور رشد تشکیل سرمایه فیزیکی نیازمند بازارهای مالی بزرگ و سالم خواهیم بود تا بسیج پس‌اندازهای خرد در سطح مطلوب و در بستر تشکیل سرمایه (امکان بسیج پس‌اندازها و هدایت آن به سمت تلاش‌های مولد برای آینده)، شکل بگیرد.
- اگرچه نتیجه پژوهش در این الگو نشان داده است که تورم به واسطه انتظارات تورمی تأثیر مثبتی بر تشکیل سرمایه فیزیکی داشته است، اما تردیدی نیست که تورم یک پدیده مخرب اقتصادی است و باید کنترل و مهار شود تا مردم با توجه به انتظارات تورمی بالا، تصمیم به سرمایه‌گذاری نگیرند، زیرا عمده پس‌اندازهای مردم در این شرایط به سمت فعالیت‌های سفته‌بازی می‌رود و تشکیل سرمایه رشد قابل توجهی در برابر بخش‌های غیرمولد نخواهد داشت و این موجب افزایش سهم سفته‌بازها از کیک اقتصادی و کاهش سهم بخش مولد و

در طول آن کاهش سهم مردم از اقتصاد خواهد داشت. در واقع، در شرایط تورمی با افزایش محدود تشکیل سرمایه در برابر افزایش وسیع بخش غیرمولد قرار خواهیم گرفت که هیچ نفعی ندارد. بنابراین در این پژوهش نیز با توجه به بحث کمیت و کیفیت تشکیل سرمایه فیزیکی در ایران تأکید اساسی بر مهار تورم است.

- همانطور که در نتایج پژوهش دیدیم متغیرهای بازار پول از جمله کاهش نرخ بهره حقیقی وام و افزایش سود سپرده حقیقی و افزایش اعتبارات به بخش خصوصی از عوامل مؤثر بر تشکیل سرمایه در ایران بوده‌اند، درحالی‌که بازار پول نباید در تشکیل سرمایه نقشی داشته باشد، بلکه بازار پول باید به ماهیت اصلی خود یعنی تأمین سرمایه در گردش اقتصاد (خصوصاً تأمین نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی)، برگردد و وظیفه تشکیل سرمایه به بازار اولیه واگذار شود؛ زیرا بازار پول رقیب بازار سرمایه نیست و طبق رابطه مکمل بودن بازارها باید عمل کند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود عملکردهای این بازار در بنگاه‌داری و همچنین سفته‌بازی متوقف گردد و نرخ بهره متناسب با نرخ تورم تعدیل شود؛ زیرا بازار پول با تأمین سرمایه در گردش بخش‌های مولد اقتصادی، به عنوان مکمل بازار اولیه که نقش اساسی در تشکیل سرمایه را دارد، می‌تواند به ثبات و رشد اقتصادی و محدود شدن فعالیت‌های سفته‌بازی کشور کمک زیادی کند.

- بعد از محدود شدن فعالیت‌های سفته‌بازی در بازار پول نیاز ضروری است که در زمینه پرداخت اعتبارات به بخش خصوصی واقعی، این اعتبارات افزایش یابد و محدودیت‌های اعتباری به بخش خصوصی را کاهش داده و زمینه استقلال این بازار (بازار پول) نیز از فشارهای دولت برای هرگونه تأمین مالی غیرکارآمد فراهم شود، زیرا همانگونه که از نتایج مشخص است نرخ اعتبارات تأثیر معنی‌داری بر تشکیل سرمایه فیزیکی ندارد و این می‌تواند حاکی از ناکارآمدی بازار پول باشد.

### تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

## فهرست منابع

۱. افلاطونی، عباس (۱۳۹۷). تحلیل‌های آماری در پژوهش‌های مالی و حسابداری با نرم‌افزار استاتا. تهران: ترمه.
۲. آقانی، پریسا، حیدری، حسن و جهانگیری، شهاب (۱۴۰۱). بررسی تأثیر شوک‌های سیاست پولی بر رشد اقتصادی و تورم در اقتصاد ایران: شواهد تجربی بر اساس مدل TVP-SFAVAR-SV. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۹(۴)، ۶۱-۹۶.
۳. خادم‌علیزاده، امیر (۱۳۹۲). تأثیر بازار سرمایه بر رشد اقتصادی در ایران با استفاده از رویکرد تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA). *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۳(۵۰)، ۸۷-۱۳۱.
۴. سینائی، حسنعلی (۱۳۸۶). بررسی تأثیر عوامل داخلی شرکت‌ها بر چگونگی شکل‌گیری ساختاری سرمایه شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار تهران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۴(۴۸)، ۶۳-۸۴.
۵. صمدی، سعید، واعظ‌برزانی، محمد، دلالی‌اصفهانی، رحیم و فعالجو، حمیدرضا. (۱۳۸۹). ارزیابی نقش نظارتی دولت در بورس اوراق بهادار ایران در چارچوب یک الگوی کنترل بهینه. *پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰(۱)، ۲۸۵-۳۰۸.
۶. عبادی، روح‌الله و گل‌محمدی، طیبه. (۱۳۹۸). بررسی ارتباط ساختار تأمین مالی اقتصاد و بازار سرمایه. *فصلنامه اقتصاد و بانکداری اسلامی*، ۲۷(۲)، ۲۷-۴۵.
۷. فتاحی، شهرام، سهیلی، کیومرث و لرستانی، سارا (۱۳۹۵). تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر کمبود دارایی‌های مالی در ایران. *فصلنامه اقتصاد پولی-مالی*، ۲۳(۱۲)، ۹۱-۱۱۰.
۸. کمیجانی، اکبر و شالچیان، ابوطالب. (۱۳۸۹). تشکیل سرمایه و مؤلفه‌های اقتصادی آن در ایران. *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، ۱(۱)، ۳۳-۵۸.
۹. هبیتی، فرشاد و محمدزاده‌اصل، نازی (۱۳۸۳). ارزیابی آثار توسعه نظام مالی بر تشکیل سرمایه و رشد اقتصادی. *پژوهشنامه اقتصادی دانشگاه علامه طباطبائی*، ۱۵(۴)، ۲۳۸-۱۹۷.

1. Ababa, A. (2015). THE ROLE OF BANKS' DEPOSIT MOBILIZATION AND CREDIT FINANCING ON CAPITAL FORMATION IN ETHIOPIA.
2. Ameer, W., Sohag, K., Xu, H., & Halwan, M. M. (2020). The impact of OFDI and institutional quality on domestic capital formation at the

- disaggregated level: Evidence for developed and emerging countries. *Sustainability*, 12(9), 3661.
3. Aflatooni, A. (2019). *Statistical Analysis in Accounting and Finance Using Stata*. Tehran, Termeh (in Persian).
  4. Aghania, P., Heidari, H., & Jahangiri, Sh. (2023). Investigating the Impact of Monetary Policy Shocks on Economic Growth and Inflation in the Iranian Economy: Empirical Evidence Based on the TVP-TVP-SFAVAR-SV Model. *Applied theories of economics*, 9(4), 96-64 (in Persian).
  5. Attefah, E. K., & Enning, D. K. (2016). An OLS approach to modelling the determinants of private investment in Ghana. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(4), 201-226.
  6. Bal, D. P., Dash, D. P., & Subhasish, B. (2016). The effects of capital formation on economic growth in India: Evidence from ARDL-bound testing approach. *Global Business Review*, 17(6), 1388-1400.
  7. Bayoumi, T. (1993). Financial deregulation and household saving. *The Economic Journal*, 103(421), 1432-1443.
  8. Bencivenga, V. R., & Smith, B. D. (1991). Financial intermediation and endogenous growth. *The review of economic studies*, 58(2), 195-209.
  9. Bencivenga, V. R., Smith, B. D., & Starr, R. M. (1995). Transactions costs, technological choice, and endogenous growth. *Journal of economic theory*, 67(1), 153-177.
  10. Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2010). New data base on financial development.
  11. Brownbridge, M., & Gockel, A. F. (1996). The impact of financial sector policies on banking in Ghana.
  12. Drob, C., Zichil, V., Grigoraş, C., Ciubotariu, V., & Feraru, A. (2022). THE EVOLUTION OF THE CAPITAL MARKET IN ROMANIA IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC. *STUDIES AND SCIENTIFIC RESEARCHES. ECONOMICS EDITION*, (35).
  13. Devereux, M. B., & Smith, G. W. (1994). International risk sharing and economic growth. *International economic review*, 535-550.
  14. Ebadi, R., & Golmohammadi, T. (2019). Evaluate the relationship between the structure of the economy and capital market financing. *Journal of Islamic Economics & Banking*, 8 (27), 27-45 (in Persian).
  15. Edison, H. J., Levine, R., Ricci, L., & Sløk, T. (2002). International financial integration and economic growth. *Journal of international money and finance*, 21(6), 749-776.
  16. Eregha, P. B. (2010). Interest rate variation and investment determination in Nigeria. *International Business Management*, 4(2), 41-46.
  17. Garcia, V. F., & Liu, L. (1999). Macroeconomic determinants of stock market development. *Journal of applied Economics*, 2(1), 29-59.

18. Gibescu, O. (2010). Does the gross fixed capital formation represent a factor for supporting the economic growth?.
19. Greenwood, J., & Smith, B. D. (1997). Financial markets in development, and the development of financial markets. *Journal of Economic dynamics and control*, 21(1), 145-181.
20. Goldsmith, R. W. (1969). *Financial Structure and Development*, Yale Uni. Press, New Haven.
21. Hibati, F., & Mohammadzadeh Asal, N. (2004). Assessing the effects of financial system development on capital formation and economic growth. *Economic Research Journal of Allameh Tabatabai University* 15 (4), 197-238 (in Persian).
22. Henry, P. B. (2000). Do stock market liberalizations cause investment booms? *Journal of Financial economics*, 58(1-2), 301-334.
23. Jiranyakul, K. (2014). Capital formation in Thailand: Its importance and determinants. Available at SSRN 2505562.
24. Khademalizadeh, A. (2013). The Impact of Capital Markets on Economic Growth in Iran Using the Principal Component Analysis (PCA) approach. *Journal of Economic Research*, 13 (50), 87-131 (in Persian).
25. Komijani, A., & Shalchian, A. (2010). Capital formation and its economic components in Iran. *Journal of Applied Economics*, 1 (1), 33-58 (in Persian).
26. Kinuthia, I. K., & Etyang, M. N. (2014). Stock Market Liberalization, Stock Market Performance and Economic Growth in Kenya. *International Journal of Economics and Finance*, 6(4), 196-209.
27. Iliyasu, I., & Muhammed, I. (2023). Growth effects of government expenditure in Nigeria: Does the level of corruption matter? *Asian Journal of Economics and Empirical Research*, 10(1), 1-10.
28. MEKONNEN, H. (2018). *THE ROLE OF BANKS' DEPOSIT MOBILIZATION AND CREDIT ON GROSS CAPITAL FORMATION IN ETHIOPIA* (Doctoral dissertation, St. Mary's University).
29. Misati, R. N., & Nyamongo, E. M. (2012). Financial liberalization, financial fragility and economic growth in Sub-Saharan Africa. *Journal of Financial Stability*, 8(3), 150-160.
30. Obstfeld, M. (1992). *Risk-taking, global diversification, and growth* (No. w4093). National bureau of economic research.
31. Obstfeld, M. (1998). The global capital market: benefactor or menace? *Journal of economic perspectives*, 12(4), 9-30.
32. Odhiambo, N. M. (2011). *The impact of financial liberalisation in developing countries: Experiences from four SADC countries*. Organisation for Social Science Research in Eastern Africa.
33. Ouattara, B. (2004). *Modelling the long run determinants of private investment in Senegal* (No. 04/05). Credit Research Paper.

34. Sinayih, H. A. (2007). Study on Effects of A Company Endogeneous Variables on Capital Structure of Companies in Tehran Stock Exchange. *The Iranian Accounting and Auditing Reviews*, 14 (48), 63-84 (in Persian).
35. Samadi, S., Waez Barzani, M., Dalali Isfahani, R. & faaljo, H. R. (2010). Evaluating the supervisory role of the government in the Iranian Stock Exchange in the framework of an optimal control model. *Economic Research*, 10 (1), 285-308 (in Persian).
36. Shrestha, M. B., & Chowdhury, K. (2007). Testing financial liberalization hypothesis with ARDL modelling approach. *Applied Financial Economics*, 17(18), 1529-1540.
37. Shuaib, I. M., & Ndidi, D. E. (2015). Capital formation: impact on the economic development of Nigeria 1960-2013. *European Journal of Business, Economics and Accountancy*, 3(3), 23-40.
38. Stiglitz, J. (1999). Must financial crises be this frequent and this painful?. *POLICY OPTIONS-MONTREAL-*, 20, 23-32.
39. Stupnikova, E., & Sukhadolets, T. (2019). Construction sector role in gross fixed capital formation: Empirical data from Russia. *Economies*, 7(2), 42.
40. Tareef, O. B., & Shawaqfeh, W. (2019). Capital formation in monetary growth models: An empirical study of selected arab countries. *International Journal of Business and Economics Research*, 8(2), 50-57.
41. Ugochukwu, U. S., & Chinyere, U. P. (2013). The impact of capital formation on the growth of Nigerian economy. *Research journal of finance and accounting*, 4(9), 36-42.
42. Agbavwe, E., Orubu, F. O., & Vanni, E. M. (2019). Capital market liberalisation and capital formation: Time-Series evidence from Sub-Saharan Africa. *E3 Journal of Business Management and Economics.*, 10(1), 031-039.
43. Vanni, E. M. (2018). *An analysis of the effects of financial liberalisation on capital formation and economic growth in sub-Saharan Africa* (Doctoral dissertation, University of Aberdeen).

## شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰ با رویکرد توسعه بهره‌وری اقتصادی در صنایع تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی<sup>۱</sup>

شیرین کرباسی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب، Shirin.karbasii@gmail.com

غلامرضا هاشم زاده خوراسگانی\*

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب Gh\_hashemzadeh@azad.ac.ir

عباس خمسه

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد کرج، abbas.khamseh@kiaou.ac.ir

کیامرث فتحی هفشجانی

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب، Fathi@azad.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰

### چکیده

روند روبه‌رشد فناوری در دنیای معاصر موجب تغییرات چشم‌گیری در زندگی و شیوه مشاغل و فناوری‌های دیجیتال گردیده است. تحولات حاصل از پیدایش صنعت ۴.۰، سبب حرکت سریع به‌سوی فناوری‌های مدرن هوشمند و دیجیتال شده است. از ابزارهای مدرن

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب است.

\* نویسنده مسئول مکاتبات

جهت برنامه‌ریزی و مدیریت فناوری در سازمان نقشه راه فناوری است که با تحلیل‌های محیطی و ردیابی‌های فناوری به صنایع گوناگون جهت آینده‌نگری یاری می‌رساند و با رصد نیازهای مشتریان، فناوری‌های مناسب ارائه می‌نماید. نقشه راه فناوری سازمان‌ها را مجهز به سیستم‌های تولید هوشمند و دیجیتال می‌نماید. هدف از این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر نقشه راه فناوری صنعت ۴۰ در صنایع تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی می‌باشد. در این پژوهش با مطالعه ادبیات موضوع و اخذ نظر خبرگان و استفاده از ابزار دلفی فازی، ۱۴ عامل و ۴۶ زیر عامل در قالب ۶ بعد شناسایی گردید. نتایج حاصله عوامل مؤثر بر مدل نقشه راه فناوری صنعت ۴۰ را معرفی نموده که به‌وسیله فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی اولویت‌بندی گردیده است. نتایج FANP نشانگر این است که بالاترین وزن را زیر عامل طراحی و تولید هوشمند داراست و همچنین عامل پیشران‌های تکنولوژیک دارای رتبه اول و عامل زیرساخت‌های نرم و سخت در رتبه دوم و عامل پیشران‌های اقتصادی و سیاسی و اجتماعی در رتبه سوم می‌باشند.

**واژه‌های کلیدی:** تحول دیجیتال، صنعت ۴۰، نقشه راه فناوری، نقشه راه فناوری صنعت ۴۰، فناوری هوشمند، FANP.

**طبقه‌بندی JEL:** D24، N7.

### ۱- مقدمه

نوآوری عامل مؤثر رشد اقتصادی و زمینه‌ساز تحولات و آموزش و یادگیری شده و ایده‌های نو را به شکلی عملی تبدیل می‌نماید (عباسی آقا ملکی و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۳۹۹). با توجه به اهمیت نقش فناوری در رقابت میان سازمان‌ها، جهت استفاده درست از تغییرات علم و فناوری و همچنین مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح آنها بایستی سیاست‌های علم و فناوری آتی را متناسب با جذابیت‌ها و توانمندی‌های منطقه‌ای طراحی نماییم (قاضی نوری و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۳۹۶). پیشرفت سریع تغییرات فناوری سبب ظهور مرحله انقلابی جدید صنعت ۴۰ و حرکت به سوی فناوری‌های دیجیتال و هوشمند شده و سبب تحول اقتصاد و ساختار اجتماعی جامعه و توسعه خدمات و اطلاعات هوشمندانه گردیده است. به‌طور کلی تحولات حاصل از صنعت ۴۰ موجب افزایش قدرت تولید و تحول عمیق در کل سیستم تولید شده که سه برابر شدن حجم تولیدات صنعتی جهان از اثرات آن است (پوزدنیاکوا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). پیشرفت در رباتیک و اتوماسیون، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بسیاری از فناوری‌های کلیدی

<sup>1</sup> Abbasi Aghamaleki et al. (2020)

<sup>2</sup> GHazinouri et al. (2017)

<sup>3</sup> Pozdnyakova



صنعت ۴۰٪ سبب تحول بنیادین در عملکرد اقتصاد مدرن و سطح اشتغال، شکل مشاغل، مدل عملیاتی کسب‌وکار، دولت‌ها، جامعه، ارتباطات انسانی و مدیریت اطلاعات فردی و جمعی شده و بر صنایع و فناوری‌های آینده بازتاب دارد (شوآب<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). نقشه راه فناوری از روش‌های پرکاربرد آینده‌پژوهی و ترسیم مسیر رسیدن به هدف است که خروجی آن نمایانگر مسیر رشد و توسعه از حال تا آینده است (قاضی نوری و همکاران، ۱۳۹۶). هدف از به‌کارگیری نقشه راه فناوری مبتنی بر شناسایی، انتخاب، خرید، توسعه، بهره‌برداری و حفاظت از فناوری‌ها برای دستیابی، حفظ و رشد موقعیت بازار و بهبود فعالیت‌های سازمان می‌باشد (تورو جارین و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶).

رشد سریع فناوری‌های تولید و تأثیر فناوری‌ها بر حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی و سیاسی و صنعتی سازمان‌های معاصر را متوجه تأثیر ویژگی‌های صنعت ۴۰٪ همانند هوشمندسازی و دیجیتال‌سازی و سرعت و دقت و انعطاف‌پذیری بر تمامی حیطه‌های تولید و خدمات نموده و دریافته‌اند که این امر سبب بهبود کیفیت و ارتقای بهره‌وری و کاهش هزینه و تنوع محصولات سازمان‌ها شده است. در کشور ما نیز صنایع پیشگامی مانند صنایع تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی به عنوان سازمانی دانش محور و سازنده مجموعه گسترده‌ای از محصولات مدرن صنعتی، با توجه ویژه به بخش تحقیق و توسعه خود، برنامه وسیع انتقال و اخذ دانش و فناوری موردنیاز جهت ساخت تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی در داخل کشور را در برنامه کار خود قرار داده است. بدین ترتیب با تأکید بر لزوم فعالیت‌های تحقیقاتی سعی در بهبود عملکرد و خدمات ارائه شده نموده و با بررسی مستمر فناوری‌های نوین و نیازهای سازمان در جهت فناوری‌های آتی و کسب‌وکارهای نوین طرح‌های لازم در این زمینه را شناسایی و مدیریت می‌نماید. اکنون این شرکت با اتمام مرحله بهینه‌سازی وارد مرحله توسعه فناوری‌هایی جدید شده است. با توجه به اهمیت بحث نقشه راه فناوری صنعت ۴۰٪، سؤال پژوهش این است که ابعاد و مؤلفه‌هایی مؤثر بر این مقوله کدام‌اند و اولویت‌بندی آنها به چه صورت است؟ و نظر به اهمیت کسب و حفظ مزیت رقابتی در بازار داخلی و خارجی و همچنین ارتقای سطح رضایت مشتریان و بهبود و ارائه خدمات بهتر در این شرکت هدف این

---

<sup>1</sup> Schwab

<sup>2</sup> Toro-jarrin

پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰ در صنایع تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی است. نظر به اینکه نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰ مبحثی نوین در صنایع کشور ما بوده و همچنین اقدامات مؤثر در زمینه نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰ در صنایع ساخت تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی مغفول مانده است این پژوهش دارای نوآوری بوده و همچنین استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای (FANP) جهت اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و متغیرها، نوآوری دیگر این پژوهش می‌باشد. این مقاله در شش بخش تدوین شده است که شامل: مقدمه، مبانی نظری، پیشینه پژوهش، روش پژوهش، تحلیل تجربی و نتیجه‌گیری و پیشنهادها می‌باشد.

## ۲- ادبیات موضوع

امروزه اثرات جهانی شدن و عوامل شناختی و فناوری، اقتصادی و سیاسی سبب تحولات سریع و روزافزون بازار گردیده است. بنابراین شرکت‌های تولیدی بایستی بتوانند خود را با این تحولات تطبیق داده و جهت حفظ موقعیت رقابتی خود بر تولید بهینه تمرکز نمایند (آدامسون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). نوآوری از عوامل مهم مزیت رقابتی در دنیای پر از تغییرات روز افزون فناوری می‌باشد که در موفقیت شرکت‌ها در بازار رقابتی در دراز مدت بسیار حائز اهمیت است زیرا شرکت‌ها به واسطه قابلیت نوآوری بالا می‌توانند به صورت بهتری پاسخ گوی چالش‌های محیطی باشند (رودساز و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۳۹۹). روند رو به رشد تلفیق تولید صنعتی و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، انقلاب صنعتی چهارم را به دنیای تولید آورده است. این پدیده امکان اتصال اطلاعات، اشیاء و افراد را به دلیل همگرایی فیزیکی و مجازی در قالب سیستم‌های فیزیکی و سایبری (CPS) فراهم می‌کند و بنابراین تبدیل کارخانه‌ها به محیط‌های هوشمند را ممکن می‌سازد (ایبارا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). صنعت ۴.۰ با فناوری‌های نوین در سازمان‌ها و کسب‌وکارها تحولات شگرفی را ایجاد نموده است و بدین ترتیب سبب کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری و خلق مدل‌های جدید کسب‌وکار از طریق اتوماسیون، خودکارسازی و ارتباط دیجیتال

<sup>1</sup> Adamson

<sup>2</sup> Rodsaz et al.(2020)

<sup>3</sup> Ibarra

بین ماشین‌های تولید، اشیای متصل به اینترنت و در نهایت انسان‌ها خواهد شد (دفتر مطالعات انرژی و صنعت و معدن، ۱۳۹۹).

صنعت ۴.۰: با گستره‌ای از فناوری‌های نوین سبب شکل‌گیری تولید کاملاً اتوماتیک، حذف انسان از فرایند تولید، تحولات انقلابی در کلیه فرایندهای تجاری شرکت‌های صنعتی، امکان استفاده هم‌زمان از جهانی‌سازی و به حداقل رساندن عواقب منفی اجتماعی، تغییر ماهیت ثبت اختراعات صنعتی، امکان تغییر سریع تخصص در تولیدات صنعتی که پارامترهای اصلی آن شامل اینترنت اشیا، رباتیک، اینترنت پرسرعت و تجهیزات ربات‌سازی، تولید کاملاً خودکار، شبیه‌سازی، استفاده از هوش مصنوعی امکان حذف کامل اشتباهات انسانی را فراهم آورده و بنابراین می‌توان منطقی‌سازی و بهینه‌سازی کلیه فرایندهای تجاری را تضمین نموده است (پوپکوا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹).  
نقشه راه: عبارت است از روش کشف و توصیف آینده مطلوب و تبیین راه رسیدن به آن به زبانی ساده و قابل فهم برای عمل (قاضی نوری و همکاران، ۱۳۹۶).

نقشه راه فناوری: نموداری چندلایه مبتنی بر زمان است که بر مبنای سیر تحول یک صنعت، بازار، محصول یا فناوری خاص ترسیم می‌شود و ابزاری نوآورانه و کاربردی در راستای برنامه‌ریزی مؤثر فناوری در سازمان است (پیرسون<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰: عبارت است از رویکردی بصری که خلاصه‌ای از وضعیت فعلی و چشم‌انداز سازمان را در یک افق زمانی فراهم نموده و به خلق ایده‌های منحصربه‌فرد در ساخت محصولات و فرایندهای تولید پرداخته و نقاط قوت و ضعف این فرایندها را مشخص نموده و طیف گسترده‌ای از برنامه‌ریزی استراتژیک را جهت اجرا و تسهیل کار تولیدکنندگان فراهم می‌نماید و از هر دو منظر استراتژیک و فناوری راهکار نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰، هر مرحله از برنامه‌ریزی تا تولید و توزیع را در قالب یک شرکت تماماً دیجیتال و هوشمند تجسم می‌نماید (علی‌پور سروانی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).  
فناوری هوشمند: تجمیع هم افزایانه تخصص‌های مهندسی مکانیک، مهندسی کامپیوتر و الکترونیک، مهندسی نوینی به نام مکاترونیک ایجاد نموده که منجر به فناوری‌های

<sup>1</sup> Popkova

<sup>2</sup> Peatson

<sup>3</sup> Alipour Sarvani et al.

هوشمند در طراحی و ساخت ربات‌ها و سامانه‌های هوشمند شده است که علاوه بر انجام کارها، قابلیت برنامه‌ریزی و آموزش و تصمیم‌سازی را نیز داراست که به وسیله آن می‌توان کارهای طاقت فرسا و مخاطره آمیز و زمان بر و یا تکراری را مدیریت و به‌سهولت راهبری نمود (کفاشان و باقری<sup>۱</sup>، ۱۳۹۷).

تحول دیجیتال: عبارت است از اثرگذاری فناوری اطلاعات بر جریان اطلاعات، ساختار، فرایند و فعالیت‌ها و قابلیت‌های سازمان جهت انطباق با فناوری‌های نوین که فرایندهای کسب‌وکار و فناوری‌های عملیاتی سازمان را متحول ساخته و سبب حضور سازمان به شکلی متفاوت در بازارهای نوین دنیای معاصر می‌گردد (لی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

لتابا و پرتوریوس<sup>۳</sup> (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان نقشه راه‌های فناوری انتقال جامعه به‌سوی فناوری و تکنیک: چارچوبی پیشنهادی برای پروژه‌های بزرگ در کشورهای در حال توسعه، با هدف پیشنهاد یک چارچوب استاندارد مناسب برای کشورهای در حال توسعه برای نقشه‌برداری فناوری از پروژه‌های بزرگ و ایجاد انتقال‌های سیستماتیک تکنیکی و فنی است که با تلفیق رویکردهای نقشه راه فناوری عمومی موجود با تئوری مدیریت انتقال و نظریه سیستم‌های پیچیده توسعه یافته است و در قالب یک برنامه انتقال اجتماعی - فنی موفق که با الزامات نتایج سریع نشان داده شده است. پس از شناسایی عناصر اصلی پروژه نتیجه به دست آمده نشان داده که مزیت چارچوب پیشنهادی فناوری انتقال اجتماعی - فنی این واقعیت است که استفاده از یک فرایند نقشه راه فناوری استاندارد با تعداد کمی سفارشی‌سازی، برای استفاده در کشورهای در حال توسعه ایده‌آل است.

جاوید بات<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان نقشه راه راهبردی برای صنایع تولیدی جهت پیاده‌سازی صنعت ۴.۰، با مرور سیستماتیک و محتوا محور از صنعت ۴.۰، نشانگر اهمیت تأثیر فناوری در صنعت تولید است. همچنین با ارائه یک نقشه راه استراتژیک برای پیاده‌سازی صنعت ۴.۰، بر اساس روش‌های شش سیگمای ناب، نشانگر این است که اساس نقشه راه، طراحی رویکرد شش سیگما برای توسعه یک زنجیره فرایند جدید و

<sup>1</sup> Kafashan & Bagheri (2018)

<sup>2</sup> Li et al.

<sup>3</sup> Letaba & Pretorius

<sup>4</sup> Javaid Butt

به دنبال آن یک برنامه بهبود مستمر است. نقشه راه استراتژیک ارائه شده در این پژوهش می‌تواند نمای جامعی از مراحل تولیدکنندگان و چالش‌هایی را که ممکن است در حرکت به سوی انتقال صنعت ۴.۰ با آن روبرو شوند ارائه دهد.

دایم و فیلی<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) در کتابی با عنوان نقشه راه ارزشی انقلاب صنعتی چهارم و با رویکرد تلفیق فناوری بازار و پویایی بازار برای استراتژی، نوآوری و عملیات، بیان داشتند که نقشه راه فناوری از ابزارهای منعطف برای پاسخ‌گویی به چالش‌های فناوری و مدیریت فناوری جهت درک درست چگونگی یکپارچگی جنبه‌های فناوری و دانش بازار و حمایت از توسعه استراتژی و نوآوری است و به عنوان ابزاری استراتژیک سیستم‌ها و فرایندهای کارآمد را تضمین می‌نماید. به‌کارگیری درست نقشه راه فناوری می‌تواند برای سازمان ارزش و مزیت رقابتی در برداشته و فرایند تصمیم‌گیری را بهبود بخشد. هدف اصلی نقشه راه فناوری می‌تواند چارچوبی استنتاج شده جهت ادغام جنبه‌های گوناگون بازار، ویژگی محصول و فناوری و تجزیه و - تحلیل‌های زمانی به صورت بصری و ارتباط بین سازمان و سطوح مختلف عملیاتی و ارزیابی وضع موجود و برنامه‌ریزی برای آینده باشد.

سالکینو همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی با عنوان یک چارچوب مفهومی برای صنعت ۴.۰، عنوان نمودند تبدیل شدن و انطباق مناسب شرکت‌ها با صنعت ۴.۰ بر اساس هشت پیشرفت فناوری بنیادی است: رباتیک‌های انطباقی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و هوش مصنوعی (تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ)، شبیه‌سازی، سیستم‌های تعبیه شده، ارتباطات و شبکه سازی؛ مانند اینترنت صنعتی، سیستم‌های ابری، تولید افزایشی، فناوری‌های مجازی سازی؛ بنابراین ارتباط اساسی بین اصول طراحی و فناوری داده بیان شده و چارچوب مفهومی برای صنعت ۴.۰ در مورد بنیاد محصولات هوشمند و توسعه فرایندهای هوشمند ارائه شده است.

شوآب (۲۰۱۷) در کتابی با عنوان انقلاب صنعتی چهارم بیان داشت که شالوده اصلی صنعت ۴.۰ بر اساس دیجیتال سازی و هوشمندسازی است و بنابراین صنعت ۴.۰

<sup>1</sup> Daim & Faili

<sup>2</sup> Salkin

موجب تعامل و همکاری سیستم‌های مجازی و فیزیکی در کارخانه‌ها شده و روش‌های تولید نوینی را ایجاد نموده است.

رحمانی<sup>۱</sup> (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان نقشه راه به‌مثابه ابزاری برای برنامه‌ریزی علم و فناوری، به بررسی نقشه راه و توسعه منطقه‌ای از طریق علم و فناوری و نوآوری و روش‌های اولویت‌گذاری علم و فناوری آینده‌نگاری و همچنین اولویت‌گذاری در حوزه‌های خاص پرداخته و نتیجه می‌گیرد که با توجه به مطالعات و پژوهش‌های صورت گرفته بخش‌های دولتی می‌توانند به تدوین برنامه‌های توسعه‌ای منطقه و اجرایی مناسب همت گمارند.

فلاح لاجیمی و جعفری سرونی<sup>۲</sup> (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان صنعت ۴.۰ و کاربردهای آن: مرور سیستماتیک ادبیات، به بررسی و تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی، با استفاده از گزارش‌های پایگاه داده اسکوپوس به تحلیل روند تعداد مقالات، بررسی تعداد مقالات در حوزه‌های تحقیقاتی و نوع مقالات پرداخته شد و خلاصه‌ای از پیشرفت تحقیقات صنعت ۴.۰ در ۷ سال گذشته و نیز زمینه‌های کاربردی مختلف ارائه نمودند.

کیارسی حیدر و همکاران<sup>۳</sup> (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان شبیه‌سازی نوین نقشه راه فناوری‌های ازدیاد برداشت نفت با متدولوژی پویا شناسی سیستم، با هدف کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه فناوری، به این نتیجه رسیدند که افزایش بلوغ فناوری و آموزش سبب کاهش هزینه‌های و افزایش در پیچیدگی فناوری سبب افزایش در هزینه‌های می‌شود. از طرفی فناوری بسیار بالغ با پیچیدگی بالا و سطح بالایی از آموزش به عنوان بهترین سناریو انتخاب شد چرا که این مجموعه پارامترها کمترین هزینه را به دنبال داشتند.

فتح الهی و طباطبائیان<sup>۴</sup> (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان تدوین ره نگاشت فناوری محصول برای سبد محصولات ایران خودرو، با هدف ارائه آموزه‌ها و تجربیات حاصل از تدوین نقشه راه فناوری در شرکت ایران خودرو به مطالعه پرداختند و پس از مرور ادبیات موضوع نقشه راه به‌ضرورت تدوین آن و معرفی انواع نقشه راه فناوری اشاره نمودند و در

<sup>1</sup> Rahmani (2020)

<sup>2</sup> Falah & Jafari (2019)

<sup>3</sup> Kiarasi et al. (2018)

<sup>4</sup> Fathollahi & Tabatabaeian (2017)

انتها پس از مرور نتایج، آموزه‌های حاصل از اجرای این فرایند و چالش‌های مختلف پیاده سازی آن را بیان داشتند. در جدول (۱)، به صورت اختصار پیشینه تاریخی مورد بررسی قرار گرفته است.

### جدول (۱): پیشینه تاریخی پژوهش

متغیرها	نتیجه	سال	نویسنده
اكتساب تکنولوژی	نسبت بودجه سرمایه تخصیص یافته برای کسب فناوری و هم سطوح نوآوری به طور مثبت و قابل توجهی بر طول عمر صادرات و فروش تأثیر می‌گذارد	۲۰۲۰	مالینگوه و همکاران <sup>۱</sup>
پلتفرم‌های هوشمند	نقشه راه در شناسایی منابع اصلی سازمان کمک نموده و فناوری‌های نوین، سبب سبک مشاغل و زندگی به شکل هوشمند و دیجیتال شده است و نقشه راه فناوری یکی از ابرازهای مهم برای پاسخگویی به چالش‌های فناوری و مدیریت فناوری است.	۲۰۱۹	دایم و فیلی
شناسایی دانش و به‌کارگیری آن	پیاده سازی مدیریت دانش استراتژیک، رویکرد جامع برای استراتژی کسب‌وکار که مزیت رقابتی بلندمدت را برای سازمان به همراه دارد	۲۰۱۹	سوزا و روچا <sup>۲</sup>
سرمایه‌گذاران فرشته	یکی از راه‌های تأمین مالی سازمان استفاده از سرمایه‌گذاران فرشته که شامل افراد ثروتمندی هستند که تمایل ریسک و سرمایه‌گذاری در شرکت‌های نوپا دارند؛ بنابراین یافتن سرمایه‌گذارانی با اهداف مشترک با شرکت که بتوانند برای شرکت ارزش‌افزایی نمایند بسیار مهم است که تمامی اینها منوط به اندازه رشد بازار، تیم مدیریت و مدل کسب‌وکار و سناریوی خروج و ارزش‌گذاری می‌باشد.	۲۰۱۹	رامچاندران <sup>۳</sup>
طراحی و تولید هوشمند را از عوامل مؤثر بر مدل نقشه راه فناوری در	بهینه سازی فرایندهای داخلی و خارجی، بهبود روابط با مشتری تا ایجاد شبکه‌های ارزشی جدید با محصولات و خدمات هوشمند از طریق مدل‌های تجاری، سه رویکرد پیشنهادی برای نزدیک نمودن شرکت‌ها به پدیده صنعت	۲۰۱۸	ایبارا <sup>۴</sup> و همکاران

<sup>1</sup> Mallinguh

<sup>2</sup> Sousa & Rocha

<sup>3</sup> Ramachandran

rganisat<sup>4</sup>

۴۰۰ شناسایی صنعت	۴۰۰ که عبارت‌اند از: خدمت‌گرایی، اکوسیستم‌های شبکه‌ای و مشتری‌گرایی		
به‌کارگیری منابع انسانی خبره بامهارت هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی	تعریف الزامات جدید آموزشی و الگوهای نوظهور در صنعت ۴۰۰ برای پاسخگویی به الزامات و تحولات دنیای جدید و هم‌راستا شدن با تکنولوژی‌های جدید صنعت ۴۰۰ با آموزش نیروهای متخصص و خبره	۲۰۱۸	اونار و همکاران <sup>۱</sup>
ارزیابی تکنولوژی	تأمین منابع سرمایه‌گذاری در راستای ارزیابی فناوری‌های جدید، تأمین مالی سرمایه‌گذاری از طریق تأمین سرمایه مالی جمعی (CF) و سرمایه‌گذاری (VC) که به ارزیابی روندهای آتی فناوری‌های نوین کمک می‌نماید	۲۰۱۸	کامینسکی و همکاران <sup>۲</sup>
عیب‌یابی خودکار	مشخص شد که فناوری‌های هوشمند و دیجیتال صنعت ۴۰۰ و فناوری اطلاعات چگونه در ربات‌های صنعتی جهت فعالیت‌های تولید مورد استفاده واقع می‌شوند، و مشخص نمودن تأثیرگذاری این امکانات بر تولید بیشتر و بهینه و بهره‌وری	۲۰۱۸	بایرام و اونس <sup>۳</sup>
شبیه‌سازی هوشمند	با بررسی کارخانه‌های هوشمند مشخص گردید که شبیه‌سازی و استفاده از نرم‌افزارهای هوشمند تجاری با تجزیه و تحلیل صحیح مصرف انرژی ابزار خوبی برای بهبود کارایی انرژی کارخانه‌ها در اختیار طراحان قرار می‌دهد	۲۰۱۸	بال و ساتوغلو <sup>۴</sup>
قوانین زیست-محیطی و وام و تسهیلات بانکی تغییر سبک زندگی	ارائه راه‌حل‌ها، ایده‌ها و مجموعه‌ای از پیشنهادهای عملی که هدف آن زمینه‌سازی برای سازگاری مناسب، مدیریت و مهار کردن تغییرات عظیم بالقوه فناوری‌های نوین می‌باشد	۲۰۱۷	شوآب
کسب‌وکار هوشمند و مجازی	برای ایجاد اثربخشی در گروه‌های مجازی و کسب‌وکارهای هوشمند وجود اعتماد بسیار ضروری است و از طریق تأثیر بر روی تسهیم دانش موجب تأثیر بر اثربخشی گروه‌های مجازی می‌گردد.	۱۳۹۹	نیسی و پور مقدسیان

<sup>1</sup> Onar

<sup>2</sup> Kaminski

<sup>3</sup> Bayram & Ince

<sup>4</sup> Bal & Satoglu