

پیشرفت‌های اقتصادی و راهکارهای پذیرش اینترنت همه چیز در

هند: یک نمونه موفق در توسعه فناوری

* سیدامید آذرکسب

** سیدحسین خواسته

* استاد مدعو و دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

seyedomid.azarkasb@email.kntu.ac.ir

** دکتری تخصصی مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی، استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

khasteh@kntu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۲

چکیده

این مقاله به بررسی موفقیت‌های هند در پذیرش و توسعه فناوری اینترنت همه چیز (IOE) به‌عنوان مدلی موفق در رشد اقتصادی و توسعه فناوری می‌پردازد. هند با بهره‌گیری از پتانسیل بالای خود در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، توانسته است با اجرای سیاست‌های نوآورانه دولت، سرمایه‌گذاری‌های هدفمند در زیرساخت‌های دیجیتال و ایجاد بسترهای همکاری عمومی-خصوصی، به توسعه پایدار اقتصادی و اجتماعی خود سرعت بخشد. با توجه به جمعیت گسترده و زیرساخت‌های محدود، هند در مسیر توسعه فناوری اینترنت همه چیز توانسته است به‌طور چشمگیری تحولات اجتماعی، اقتصادی و امنیتی را تسریع کند. این پژوهش به تحلیل عوامل کلیدی موفقیت هند می‌پردازد و بر تأثیر همکاری با شرکای بین‌المللی، سیاست‌های مؤثر در توسعه این فناوری و بهره‌برداری از آن در سایر بخش‌های اجتماعی و امنیتی تأکید دارد. علاوه بر این، مقاله بررسی می‌کند که چگونه مدل توسعه هند می‌تواند به‌عنوان یک الگوی قابل انطباق برای کشورهای دیگر، به‌ویژه ایران، در جهت تسریع رشد اقتصادی، بهبود شاخص‌های اجتماعی و فناوری و تقویت همکاری‌های بین‌المللی به‌کار گرفته شود. با استفاده از تجربه هند، ایران نیز می‌تواند با سرمایه‌گذاری در فناوری‌های اینترنت همه چیز، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، و تقویت سیستم‌های آموزشی و تبادل دانش، به رشد و نوآوری فناوری دست یابد. هند همچنین با ایجاد پردیس‌های دانشگاهی در کشورهای دیگر و جذب سرمایه‌گذاری‌ها در ارائه خدمات، به جهانی‌سازی و همگرایی با بازارهای جهانی توجه ویژه دارد. در نهایت، این مقاله چالش‌ها، راهکارها و راهبردهای بومی‌سازی اینترنت همه چیز برای ایران را بررسی کرده و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ارائه می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: توسعه اقتصاد پایدار، اینترنت همه چیز، اینترنت اشیاء، مدل هند، فناوری و تحول دیجیتال، سیاست‌های نوآورانه.

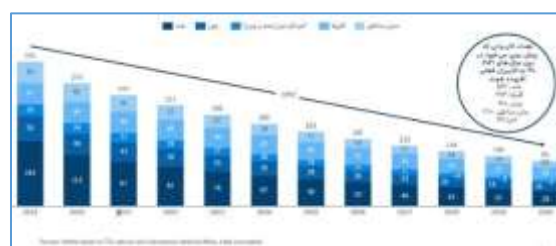
نوع مقاله: علمی

نویسنده عهده‌دار مکاتبات: سیدامید آذرکسب seyedomid.azarkasb@email.kntu.ac.ir



۱- مقدمه

در عصر جدید اطلاعات و ارتباطات، یکی از فناوری‌های پیشرفته و مهم، اینترنت همه چیز به شمار می‌آید. این فناوری نزدیک به اینترنت اشیاء است ولی تفاوت‌هایی نیز با آن دارد. اینترنت اشیاء مرتبط با ارتباط دیجیتالی بین اشیاء فیزیکی در سرتاسر جهان است، در حالی که اینترنت همه چیز بیشتر بر مجموعه‌های داده تمرکز دارد و علاوه بر اشیاء، انسان‌ها و فرآیندها نیز در آن جای دارند [1]. این مفهوم توسط شرکت‌های معتبری همچون سیسکو^۱، گارتنر^۲ و کوالکام^۳ به طور همزمان و با هدف توضیح و گسترش مفهوم اینترنت اشیاء، به ویژه توسط اتصال آن به جوانب گوناگون زندگی و فناوری، معرفی شده است [2]. هند در حال حاضر مقام دوم را از نظر جمعیت در جهان دارد. در سال ۲۰۱۸، هند بیش از ۱,۳۵۵ میلیارد نفر جمعیت را دارا بوده و انتظار می‌رود رشد جمعیت آن حداقل تا سال ۲۰۵۰ ادامه داشته باشد. انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰، کشور هند به پرجمعیت‌ترین کشور جهان تبدیل شود و طبق آمار منتشر شده توسط استاتیستا^۴، بیشترین تعداد کاربران جدید را تا سال ۲۰۳۰ به دنیا خواهد افزود. توضیح اینکه تا سال ۲۰۳۰ از هر ۴ نفر، ۳ نفر کاربر اینترنت خواهند بود. از اینرو میزان رشد تعداد کاربران با افول روبرو خواهد شد. با این اوصاف باز هم هند نقش مؤثری را در این زمینه بازی خواهد کرد شکل ۱، میزان این تاثیر را نشان می‌دهد.



شکل ۱: هند بیشترین تعداد کاربران جدید اینترنت را به دنیا می‌افزاید [3]
تا اینجا اهمیت توجه به هند به دلیل تعداد بالای جمعیت

آن روشن شد. رشد جمعیت برنامه‌ریزی دقیق‌تری را برای ارائه سرویس و خدمات در حوزه‌های مختلف اینترنت همه چیز می‌طلبد در همین راستا برنامه دولت هند با عنوان "هندوستان دیجیتال"^۵ به منظور تبدیل هند به یک جامعه قدرتمند دیجیتال و اقتصاد دانش‌بنیان هدف‌گذاری شده است. این طرح، بودجه اعتباری قابل توجهی به ارزش حدود ۷,۴ میلیارد دلار برای توسعه و گسترش فناوری اینترنت همه چیز و ایجاد ۱۰۰ شهر هوشمند را به خود اختصاص داده است [4]. در این زمینه، بانک پیتم پیمنتز^۶ در هند، به عنوان بزرگ‌ترین بانک دیجیتال جهان، با هدف تحقق ۵۰۰ میلیون حساب بانکی در حال ترقی است. این بانک هندی خدمات متنوعی از جمله مدیریت دارایی‌ها، کارت‌های اعتباری و معاملات بورسی را از طریق اینترنت همه چیز ارائه می‌دهد. این بانک همچنین با استفاده از بزرگ‌ترین پلتفرم کیف پول دیجیتال کشور به نام "پیتم پیمنتز" از این سامانه پشتیبانی می‌کند. از اهداف اصلی این بانک، ارائه خدمات مالی حرفه‌ای به افرادی است که دسترسی به این نوع خدمات را ندارند. این تلاش بانکی به‌طور همزمان با استراتژی‌های نارندرا مودی^۷ نخست‌وزیر هند، برای ارتقاء دسترسی ۱,۳ میلیارد نفری جمعیت هند به سیستم بانکداری و توسعه اقتصادی این کشور تقارن نزدیکی دارد. در این راستا، ویجی شخار شارما^۸، موسس بانک پیتم پیمنتز هند، اعلام کرده است که این بانک در حال پرده‌برداری از دارایی‌های بازار پول خود و ارائه کارت‌های اعتباری است، علاوه بر این توانمندی برای اختصاص حساب تجاری به شرکت‌ها را دارد. وی افزوده است که پرداخت‌های دیجیتال به‌عنوان نقطه ورود این بانک به صنعت مالی بوده و آنها در پی تبدیل شدن به یک شرکت خدمات مالی یکپارچه هستند. به علاوه، دولت هند با بهره‌گیری از فناوری‌های مالی و با اتخاذ اقدامات نوآورانه، به اسم برنامه "آدهار"^۹، که برنامه هویت دیجیتال خود را تحت پوشش قرار داده، حمایت می‌کند. این برنامه شامل ابزارهایی مانند قفسه‌های دیجیتال و احراز هویت بر

5. Digital India

6 Paytm Payments Bank

7. Narendra Damodardas Modi

8. Vijay Shekhar Sharma

9. Aadhaar

1. CISCO

2. Gartner

3. Qualcomm

۴. Statista یک شرکت معتبر آلمانی در حوزه داده‌های بازار و مشتری است.

اساس آن، طراحی شده است [5].

۱) ۲- انگیزه تحقیق

۲-۱- هدف

هدف این تحقیق، بررسی و تحلیل مدل توسعه‌های هند و استخراج راهکارها و الگوهایی است که می‌توانند به عنوان چارچوب‌های عملی برای بهبود و توسعه در ایران مورد استفاده قرار گیرند. این تحقیق با رویکردی تطبیقی، تلاش دارد تا از تجربه‌ها و راهبردهای موفق هند در حوزه‌های مختلف بهره‌برداری کرده و پتانسیل‌های قابل انتقال به ایران را شناسایی کند. هدف نهایی این پژوهش، ارائه مدلی بومی‌سازی شده است که به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران ایران کمک کند تا با بهره‌گیری از اصول کارآمد و متناسب با بافت فرهنگی و اجتماعی کشور، مسیر توسعه‌ی پایدار و پیشرفت اقتصادی را هموار سازند.

۲-۲- ضرورت

ضرورت انجام این تحقیق از چندین جنبه قابل توجه است:

- نیاز به توسعه و بهبود ساختارهای اقتصادی و اجتماعی ایران: با توجه به چالش‌های موجود در ایران، از جمله موانع ساختاری، اقتصادی و مدیریتی، بهره‌گیری از تجربیات موفق کشورهای مشابه می‌تواند به شناسایی و پیاده‌سازی راهکارهای موثر برای توسعه پایدار کمک کند.
- تجربه موفق هند در زمینه‌های توسعه‌ای: هند با توجه به شباهت‌های فرهنگی، جمعیتی، و همچنین مواجهه با چالش‌های مشابه، توانسته است به موفقیت‌های چشمگیری در حوزه‌های مختلف مانند فناوری اطلاعات، صنعت، و مدیریت منابع انسانی دست یابد. این تجربه می‌تواند به عنوان الگوی موفق برای ایران در مسیر توسعه و تحول عمل کند.

- استفاده از روش‌های بومی‌سازی شده: تطبیق مدل‌ها و راهکارهای هند با شرایط ایران و ارائه مدلی بومی‌سازی شده می‌تواند به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کمک کند تا راهکارهایی کارآمد و قابل اجرا را برای ارتقاء وضعیت اقتصادی و اجتماعی کشور تدوین و پیاده‌سازی کنند.

- افزایش غنای دانش و پژوهش در حوزه مدیریت توسعه و تطبیق تجربیات بین‌المللی: این تحقیق می‌تواند به ایجاد ادبیاتی غنی و جامع در زمینه توسعه تطبیقی کمک کرده و به سایر محققان و پژوهشگران در ایران کمک کند

تا از نتایج و دستاوردهای آن برای تحقیقات مشابه و بومی‌سازی شده در سایر حوزه‌ها بهره ببرند.

- تقویت تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر تجربه و داده‌های عملی: بررسی و تحلیل مدل‌های موفق کشورهای دیگر و تطبیق آن‌ها با شرایط داخلی، به تصمیم‌گیران و مدیران کشور این امکان را می‌دهد تا در تصمیم‌گیری‌ها به جای روش‌های آزمون و خطا، از تجربیات واقعی و موفق بهره بگیرند و برنامه‌های توسعه‌ای کشور را بر مبنای دانش و شواهد معتبر پایه‌گذاری کنند.

۲-۳- شکاف تحقیق

در حال حاضر، بسیاری از پژوهش‌ها و مطالعاتی که به بررسی الگوهای توسعه و رشد اقتصادی در کشورهای مختلف می‌پردازند، به دلیل محدودیت‌های ساختاری، فرهنگی و مدیریتی نتوانسته‌اند مدل‌های موفق را برای کشورهای مشابه ایران به صورت جامع و عملیاتی ارائه دهند. بیشتر تحقیقات در این حوزه یا به صورت تئوریک باقی مانده و یا بر اساس تجارب کشورهای توسعه‌یافته و با پیش‌فرض‌های متفاوت انجام شده‌اند که قابلیت تطبیق مستقیم با شرایط ایران را ندارند. از سوی دیگر، کشورهای در حال توسعه‌ای مانند هند نتوانسته‌اند با غلبه بر موانع پیچیده داخلی، به موفقیت‌های چشم‌گیری دست یابند. با این حال، الگوها و راهکارهای مشخصی که بتوان از تجارب و موفقیت‌های کشورهای مشابهی مانند هند برای ایران استخراج و بومی‌سازی کرد، همچنان کمتر مورد بررسی و تحلیل دقیق قرار گرفته‌اند.

۲-۴- سؤال اصلی

سؤال اصلی این تحقیق این است که چگونه می‌توان از مدل‌های موفق توسعه‌ای در هند، راهکارها و الگوهایی عملیاتی برای بهبود و ارتقاء وضعیت توسعه‌ای ایران استخراج کرد و با شرایط و نیازهای خاص این کشور تطبیق داد؟ هدف این پژوهش آن است که با مطالعه و تحلیل عمیق تجارب موفق هند در زمینه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فناوری، مجموعه‌ای از راهکارها و مدل‌هایی را ارائه دهد که بتوانند در ایران پیاده‌سازی شوند و به حل چالش‌های توسعه‌ای این کشور کمک کنند. این تحقیق به دنبال پاسخ به این سوال است که چه موانع و چالش‌هایی در تطبیق این مدل‌ها با شرایط ایران

مرحله با هدف ایجاد یک الگوی بومی برای توسعه انجام می‌گیرد که از شرایط خاص اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران تبعیت کند.

- ارزیابی نتایج: در نهایت، از طریق تحلیل نتایج تطبیق و بومی‌سازی، اثربخشی و کارایی مدل‌های توسعه هند برای ایران بررسی می‌شود. این ارزیابی‌ها با استفاده از روش‌های تحلیلی و کیفی انجام می‌گیرند و به نتیجه‌گیری در مورد کاربردپذیری و سودمندی این مدل‌ها برای توسعه ایران می‌انجامد.

۲-۷- یافته‌ها

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که مدل‌های توسعه‌ای هند، که بر پایه راهکارهای نوآورانه، تمرکز بر فناوری‌های نوین و تقویت زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی بنا شده‌اند، می‌توانند به‌عنوان یک چارچوب کارآمد برای توسعه ایران مورد استفاده قرار گیرند. این یافته‌ها به صورت مشخص عبارت‌اند از:

- پتانسیل استفاده از فناوری‌های دیجیتال و نوآوری در توسعه ایران: مدل هند نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال و نوآوری می‌توانند به‌عنوان ابزارهای مؤثر برای افزایش کارایی و بهره‌وری در بخش‌های مختلف از جمله صنعت، کشاورزی، و خدمات عمومی استفاده شوند. این مدل همچنین نشان می‌دهد که ایجاد زیرساخت‌های فناوری و حمایت از نوآوری و کارآفرینی از مهمترین عوامل موفقیت در توسعه پایدار به‌شمار می‌آید.

- توسعه پایدار و استفاده بهینه از منابع: در مدل توسعه هند، رویکردهای بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی، همگام با رشد اقتصادی و توسعه صنعتی، مورد توجه ویژه قرار گرفته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که در ایران نیز می‌توان با استفاده از راهکارهای مشابه، از منابع ملی به‌طور پایدارتر استفاده کرد و در عین حال به توسعه صنعتی و اقتصادی دست یافت.

- بهبود ساختارهای مدیریتی و سیاست‌گذاری: تجارب هند در اصلاحات اداری و بهبود ساختارهای مدیریتی، به‌ویژه در حوزه‌های کشاورزی، آموزش، و بهداشت، نشان می‌دهد که اصلاحات ساختاری می‌تواند به افزایش کارآمدی و پاسخ‌گویی نهادهای دولتی کمک کند. ایران نیز می‌تواند با الگوبرداری از این رویکردها، ساختارهای مدیریتی و سیاست‌گذاری خود را بهبود دهد.

وجود دارد و چگونه می‌توان با استفاده از رویکردهای بومی‌سازی شده به راه‌حلی کارآمد دست یافت.

۲-۵- فرضیه

فرضیه‌های این تحقیق به دنبال اثبات این موضوع هستند که با بررسی دقیق مدل‌های هند و تطبیق آن‌ها با شرایط بومی ایران، امکان استخراج و به‌کارگیری راهکارهای اثربخش برای ارتقاء وضعیت توسعه‌ای کشور وجود دارد. این فرضیه‌ها به شرح زیر است:

- فرضیه اول: مدل‌های توسعه‌ای موفق به‌کارگرفته‌شده در هند، اگر به‌درستی بومی‌سازی شوند، می‌توانند به بهبود روند توسعه اقتصادی و اجتماعی ایران کمک کنند.

- فرضیه دوم: با شناسایی و تطبیق عوامل مؤثر در موفقیت هند، می‌توان به الگوها و راهکارهای عملیاتی دست یافت که چالش‌های ساختاری و مدیریتی ایران را کاهش دهند و به نتایج مثبت اقتصادی و اجتماعی منجر شوند.

- فرضیه سوم: استفاده از مدل‌های توسعه‌ای هند در حوزه‌های کلیدی، مانند فناوری اطلاعات، آموزش و اشتغال‌زایی، می‌تواند موجب افزایش کارایی و کاهش موانع توسعه در ایران شود.

۲-۶- روش شناسی

- این تحقیق از رویکرد توصیفی-تحلیلی و مقایسه‌ای بهره می‌گیرد. روش‌شناسی این پژوهش شامل مراحل زیر است:

- گردآوری داده‌ها و اطلاعات: ابتدا داده‌ها و اطلاعات مربوط به مدل‌های توسعه‌ای به‌کارگرفته‌شده در هند، شامل سیاست‌ها، راهبردها، و برنامه‌های کلیدی توسعه اقتصادی و اجتماعی، گردآوری می‌شود. این داده‌ها از طریق بررسی منابع علمی معتبر، گزارش‌های دولتی، و اسناد مرتبط استخراج خواهند شد.

- تحلیل تطبیقی: در این مرحله، اطلاعات جمع‌آوری‌شده به‌طور دقیق تجزیه و تحلیل می‌شود و با شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های بین شرایط ایران و هند، امکان بومی‌سازی این مدل‌ها بررسی می‌شود.

- بومی‌سازی و تطبیق مدل‌ها: با شناسایی ویژگی‌ها و عوامل کلیدی مدل‌های موفق در هند، تطبیق این مدل‌ها با نیازها، چالش‌ها، و ظرفیت‌های ایران انجام می‌شود. این

نوآوری‌های این حوزه در بخش دولتی و خصوصی پرداخته است.

بررسی‌های مختلف نشان می‌دهند که اینترنت اشیا در بخش کشاورزی هند با معرفی سیستم‌های آبیاری هوشمند و پایش وضعیت خاک و محصولات، منجر به بهبود بازدهی و مدیریت منابع طبیعی شده است، که در نتیجه آن کشاورزان توانسته‌اند بهره‌وری محصولات خود را افزایش دهند و به‌صورت مؤثرتری به مقابله با چالش‌های مربوط به تغییرات اقلیمی بپردازند [7]. علاوه بر این، در حوزه بهداشت و درمان، اینترنت اشیا به ارتقاء کیفیت خدمات درمانی کمک کرده و به‌ویژه در مناطق دورافتاده و محروم هند، با ایجاد شبکه‌های نظارت از راه دور و تسهیل ارتباطات بین بیمارستان‌ها، امکان دسترسی گسترده‌تر به مراقبت‌های پزشکی را فراهم کرده است. به عنوان نمونه، [8] نشان داده است که این فناوری توانسته دسترسی به خدمات بهداشتی را به‌صورت قابل‌توجهی در مناطق روستایی بهبود بخشد و در کاهش هزینه‌های درمانی و زمان انتظار بیماران نقش بسزایی داشته باشد. مطالعات نشان داده‌اند که اینترنت اشیا با رشد چشمگیری در صنعت فناوری اطلاعات هند مواجه بوده و تأثیرات اقتصادی محسوسی را به‌همراه داشته است. طبق گزارش‌های منتشر شده توسط شورای ملی فضای مجازی هند در سال ۲۰۱۹، سهم اینترنت اشیا در تولید ناخالص داخلی این کشور در حال افزایش است و با حمایت دولت از سیاست‌های اقتصادی نوآورانه، هند توانسته به یکی از قطب‌های فناوری منطقه تبدیل شود [9]. با این حال، پیاده‌سازی اینترنت اشیا در هند با چالش‌های متعددی از جمله کمبود زیرساخت‌های ارتباطی پایدار و مشکلات امنیت سایبری روبه‌رو بوده است. یکی از اصلی‌ترین موانع، عدم دسترسی کافی به شبکه‌های ارتباطی پایدار در مناطق روستایی است که این امر مانع از بهره‌مندی کامل این مناطق از مزایای اینترنت اشیا می‌شود. به‌عنوان نمونه، نویسندگان مرجع [10] در پژوهشی به بررسی این چالش پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی پایدار برای موفقیت کامل اینترنت اشیا در سراسر هند ضروری است. همچنین، حفظ امنیت اطلاعات و حریم خصوصی کاربران به‌عنوان چالشی بزرگ در پیاده‌سازی این فناوری مطرح می‌شود و برخی از پژوهشگران به راه‌حل‌های امنیتی مبتنی بر رمزنگاری و

- تقویت مشارکت بخش خصوصی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی: یافته‌ها نشان می‌دهند که مدل هند توانسته است با تقویت مشارکت بخش خصوصی و فراهم‌سازی زمینه‌های جذب سرمایه‌گذاری خارجی، به رشد سریع اقتصادی دست یابد. ایران نیز می‌تواند از این تجربه بهره گرفته و با ایجاد تسهیلات و تشویق‌هایی برای سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی، توسعه اقتصادی خود را تسریع کند.

- بهره‌مندی از نیروی انسانی جوان و ظرفیت‌های آموزشی: موفقیت هند در بهره‌برداری از نیروی انسانی جوان و سرمایه‌گذاری در آموزش و مهارت‌های فنی، نقش مهمی در رشد پایدار اقتصادی این کشور داشته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که ایران نیز می‌تواند با سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و ارتقای مهارت‌های جوانان، توسعه پایدار را تسریع بخشد و فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد کند.

این یافته‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از تجربیات موفق هند می‌تواند به‌عنوان یک الگوی راهبردی برای توسعه ایران به‌کار گرفته شود، به‌ویژه در بخش‌های فناوری، مدیریت منابع، بهبود سیاست‌گذاری، و تقویت بخش خصوصی. این رویکرد، علاوه بر افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی، می‌تواند به بهبود شاخص‌های توسعه انسانی و پایداری منابع در ایران کمک کند.

۳- پیشینه پژوهشی

بررسی‌ها نشان می‌دهد که این فناوری اینترنت اشیا از اوایل دهه ۲۰۰۰ به‌عنوان یک نوآوری نویدبخش مورد توجه قرار گرفته و به‌تدریج در حوزه‌های مختلفی از جمله کشاورزی، بهداشت، و حمل‌ونقل کاربردهای گسترده‌ای یافته است. به‌ویژه، در برنامه‌های توسعه ملی هند، اینترنت اشیا به‌عنوان یکی از عناصر اساسی پروژه‌های شهرهای هوشمند معرفی شده و توانسته در این راستا تأثیرات مهمی در بهبود کارآمدی خدمات شهری و افزایش سطح زندگی شهروندان داشته [6]. همچنین، دولت هند با تدوین سیاست‌های مربوط به اینترنت اشیا و تخصیص بودجه‌های حمایتی به این فناوری، به ایجاد زیرساخت‌ها و تسهیل توسعه آن کمک کرده است، که از جمله این اقدامات می‌توان به سند سیاست اینترنت اشیا در سال ۲۰۱۶ اشاره کرد که به‌طور خاص به حمایت از

کند. این اقدامات نه تنها به ارتقاء اعتبار و شهرت هند در حوزه آموزش عالی کمک می‌کنند، بلکه فرصت‌های جدیدی را برای تبادل دانش، تجربیات و توسعه فناوری ایجاد می‌کنند. [14]. با توجه به این طرح، دانشگاه‌های برتر هندی با سابقه عملکرد موفق، در کشورهای دیگر پردیس‌های دانشگاهی راه‌اندازی می‌کنند. از طرف دیگر، دانشگاه‌های معتبر و برتر جهان قرار دارند، مجوز برگزاری فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی در هند را دریافت خواهند کرد. این تبادل دانشگاهی، فرصتی برای تبادل تخصص‌ها، تجربیات و فرهنگ‌های مختلف در حوزه آموزش عالی ایجاد می‌کند و به توسعه مشترک دانش و پیشرفت فناوری کمک می‌کند. هند، به دلیل نیاز به رقابت با کشورهای دیگر، از مدل‌های جهانی‌سازی که توسط کشورهای آسیایی-اقیانوسیه به دلیل شباهت‌های ساختاری با هند اجرا شده‌اند، استفاده می‌کند. این کشورها نیز جزو کشورهای در حال توسعه بوده و تجربه رشد بی‌سابقه‌ای داشته‌اند؛ به عنوان مثال امارات، چین و سنگاپور به‌عنوان میزبان‌های راه‌اندازی سرمایه‌گذاری‌های مشترک، مدل‌های قراردادی یا پردیس‌های شعب بین‌المللی اختصاصی خدمات را ارائه می‌دهند. هند می‌تواند از این مدل‌ها برای تصمیم‌گیری نهایی در مورد نوع ورود به بازار و همچنین پیاده‌سازی سیستم مقرراتی استفاده کند. این اقدامات به هند کمک خواهد کرد تا به عنوان یک قطب بزرگ در زمینه آموزش جهانی شناخته شود. برای حقق چشم‌انداز آموزش عالی، هند نیازمند بررسی انواع مختلف مشارکت‌های بالقوه در این نظام است. این مشارکت‌ها شامل مشارکت در پروژه‌های کلاسی، پروژه‌های تحقیقاتی و ایجاد همگرایی میان دانشگاه‌ها و صنعت به منظور تأمین منابع و آماده‌سازی دانشجویان برای ورود به بازار کار جهانی است. همچنین، استفاده مؤثر از فناوری نیز از جمله مهارت‌هایی است که به دلیل تأثیر کووید ۱۹ بیشتر به چشم می‌آید. [15]. به طور مثال از زمان شیوع بیماری کووید ۱۹، همچنان که دیگر کشورها نیز عمل کردند، کشور هند نیز اقدامات واکنشی در این زمینه را آغاز کرد. یکی از نمونه‌های این اقدامات، پیشرفت‌های حاصل‌شده در حوزه ساخت و بهره‌برداری از اپلیکیشن‌های ردیابی بیماران

معماری‌های بلاکچین اشاره کرده‌اند که می‌تواند تا حدی این چالش‌ها را کاهش دهد [11]. دولت هند با اتخاذ سیاست‌های حمایتی و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های ملی اینترنت اشیا، نقش مهمی در تسریع پذیرش این فناوری در کشور داشته است. برنامه «هند دیجیتال» که به‌منظور توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و ارتباطات اینترنتی راه‌اندازی شد، از جمله سیاست‌های کلیدی دولت در این زمینه به شمار می‌آید و به کمک این برنامه، فرصت‌های جدیدی برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه فناوری‌های نوظهور فراهم شده است [12]. همچنین، با توجه به رشد روزافزون این صنعت، شرکت‌های فناوری بزرگ با همکاری دولت هند به برگزاری دوره‌های آموزشی و پژوهشی پرداخته‌اند که به توسعه مهارت‌های تخصصی در نیروی کار و جلوگیری از فرار مغزها کمک کرده و هند را به یکی از قطب‌های جهانی در حوزه فناوری اطلاعات تبدیل کرده است [13].

۴- برنامه‌های عملیاتی و کاربردها

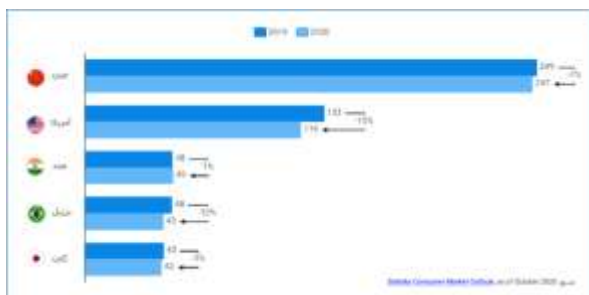
کشور هند با تعیین اهداف و برنامه‌های جامع به منظور بهره‌برداری از اینترنت همه چیز در سطوح مختلف جامعه و صنایع مختلف، به نحوی گام برداشته است که از این فناوری بهره‌برداری مؤثری را ممکن سازد. این برنامه‌ها شامل مباحث متنوعی چون شهر هوشمند، بهبود امنیت مرزها، بهبود خدمات بهداشتی و درمانی، بهبود مدیریت منابع آب، و سایر زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی می‌شوند. این تدابیر نه تنها به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک می‌کنند بلکه باعث ایجاد فرصت‌های جدید در حوزه‌های مختلف اقتصادی و فناوری نیز می‌شوند. همچنین، با تمرکز بر انتقال هوشمندانه داده‌ها و دانش، امکان بهره‌برداری بهینه از اطلاعات فراهم می‌شود که بهبود تصمیم‌گیری‌ها و افزایش بهره‌وری را به دنبال خواهد داشت. با هدف ارتقاء سطح آموزش عالی و فناوری در هند به عنوان یک برند جهانی، راه‌اندازی پردیس‌های دانشگاهی هند در کشورهای دیگر به‌عنوان یک توسعه کلیدی در تحول آموزشی مطرح می‌شود. دولت هندوستان تدابیری را در پیش گرفته است تا همکاری‌های آموزشی با کشورهای مختلف را توسعه داده و حدود ۲۰ پردیس دانشگاهی در این مناطق راه‌اندازی

هوشمند اشاره دارد.



شکل 3: تنوع سنی کاربران سیستم‌های هوشمند در کشور هند [17و3]

برخی از مؤلفه‌های مهم شهر هوشمند که در این کشور مورد توجه قرار گرفته است عبارتند از: پرتال دولتی داده باز، پارکینگ هوشمند، سیستم حمل‌ونقل هوشمند، مراقبت از راه دور، ایمنی زنان، شبکه‌های هوشمند، روشنایی شهری هوشمند مدیریت پسماند، علائم دیجیتال و مدیریت آب. نکته‌ی مهم افزایش درآمد از فروش وسایل الکترونیکی هوشمندسازی در کشور هند به دلیل انگیزه همین جوانان، در مقابل روند کاهشی در سایر کشورها (شکل 4)، در سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۱۹ به دلیل شرایط ناشی از شیوع بیماری کووید۱۹ و تاثیر آن بر جهانی‌شدن اقتصادی و اجتماعی است [18].



شکل 4: افزایش درآمد فروش وسایل الکترونیکی هوشمندسازی در کشور هند، درقبال روند کاهشی آن در کشورهای برتر این حوزه [16و18]

هند در استفاده از ربات‌های مشاور در بین کشورهای برتر جهان جایگاه بسیار خوبی دارد. همانطور که در شکل 5 دیده می‌شود کسب رتبه دوم جهانی [19] حکایت از توسعه فناوری‌های نوین در این حوزه و همچنین صنایع وابسته اینترنت همه چیز در کشور هند است.

است. این اپلیکیشن‌ها انواع داده‌های حیاتی را مانند اطلاعات شغلی، سیستم مختصات جغرافیایی¹⁰، اطلاعات تماس، بوم‌شناسی، سفر و زیست‌شناسی، از جمله اثر انگشت، جمع‌آوری کرده و برای خدمات مرتبط با خود به کار می‌برند [16]. همان‌طور که در شکل 2 نشان داده شده است، این اقدام در کشور هند به حدی اهمیت‌دار بوده است که این کشور را در رده‌بندی جهانی در کنار کشورهای پیشرو از قبیل آلمان، نروژ و سنگاپور در این حوزه قرار داده است [16].



شکل 2: میزان داده‌های جمع‌آوری شده توسط اپلیکیشن ردیابی بیمار کشور هند در مقایسه با سایر کشورهای پیشرو [16]

بنابراین آن دسته از دانشگاه‌هایی که توانایی تامین منابع لازم یا سرمایه‌گذاری در فضای فناوری را ندارند، می‌توانند با شرکت‌های فناوری آموزشی برای جذب دانشگاه‌های خارجی به هند مشارکت کنند. نکته بسیار کلیدی این نوع استفاده از منابع این است که نه‌تنها مشکل فرار مغزها را با حفظ استعدادها در کشور برطرف می‌کند، بلکه روند جهانی‌سازی آموزش عالی در هند را نیز سرعت می‌بخشد. همانطور که در شکل 3 نمایش داده شده، کاربران اصلی سیستم‌های هوشمند در کشور هند، جوانان با درآمد متوسط و بالا هستند [17]. از نظر نیروی انسانی جوان و تحصیلکرده، هند با مشکلی مواجه نیست. نسل جوان این کشور به شدت به اینترنت علاقه‌مند بوده و نه تنها مصرف‌کننده بلکه توسعه‌دهندگان خلاق هستند. حضور نسل جوان با انگیزه و پتانسیل بالا برای مشارکت در مسائل هوشمندسازی شهری، نشانگر تعهد و تمایل مردم به پیشرفت و توسعه فناوری‌های هوشمند در کشور است. این مسیر توسعه به سوی سیاست‌های هوشمندسازی با امیدبخشی در سرعت رشد کشور به سمت جوامع

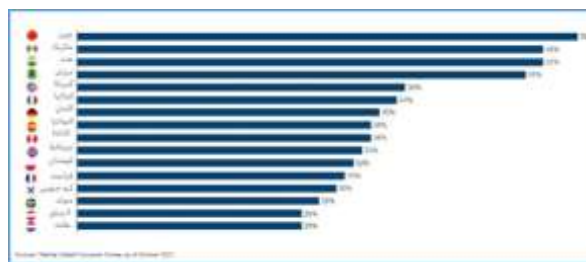
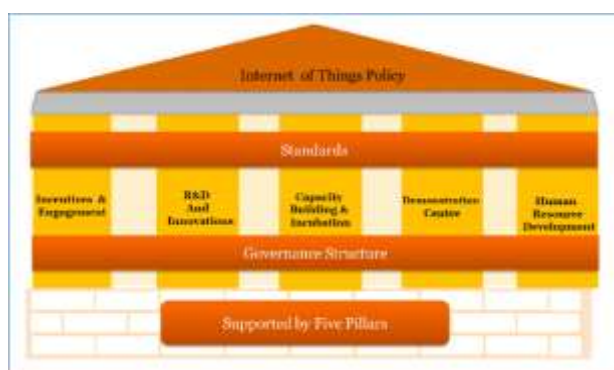
10. Global Positioning System (GPS)

هدفمند از طریق دستگاه‌های متصل و از راه دور به اشتراک خواهند گذاشت و ارتباط دستگاه‌ها با کاربران، اطلاعات موقعیتی متنوعی را در اختیار آنها قرار خواهد داد. [20] در شکل 6، پرتال دولتی داده باز کشور هند [21]، الهام گرفته از پرتال داده باز آمریکا، نمایش داده شده است.

خطمشی پیشنهادی اینترنت اشیاء در کشور هند، به عنوان یک راهنمای چند ستونی در شکل ۷ نمایش داده شده است [22]. این رویکرد شامل پنج ستون عمودی عبارت‌اند از: مراکز آزمون و اجرای پروژه‌ها، مراکز رشد و انکوباتورها، نوآوری و تحقیق و توسعه، حمایت و انگیزش، توسعه منابع انسانی و پشتیبانی، و همچنین ستون افقی از استانداردها و ساختار حکومتی تشکیل شده است. این خطمشی به هدف ارتقاء اجرای اینترنت اشیاء در کشور هند و ایجاد محیط مناسب برای توسعه و نهادینه‌سازی این فناوری است [4].



شکل ۶. پرتال دولت داده باز کشور هند [21]



شکل ۵. هند رتبه دوم بین کشورهای برتر در استفاده از ربات‌های مشاور [19و3]

وزارت دفاع هند در پی حملات مکرر از سوی چین و پاکستان به مرزهای خود، با بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیاء در نواحی مرزی، توانسته است به تاحد زیادی تلفات انسانی خود را کاهش داده و نظارت دقیق‌تری بر امنیت مرزها داشته باشد. یکی از مقامات برجسته وزارت دفاع هند اظهار کرده است: "با نصب و بهره‌برداری از تجهیزات امنیتی و نظارتی مبتنی بر اینترنت اشیاء در حاشیه‌های مرزی، می‌توان نقش مؤثری در تضمین امنیت مرزها ایفا نمود. در جهت اجرای یک سامانه تشخیص حرکت مبتنی بر اینترنت اشیاء به منظور افزایش نظارت امنیتی، ضروری است تا بودجه مالی بیشتری در نظر گرفته شود." آشیش گوپالتی^{۱۱}، مدیر بخش سازمان تلینا ایندیا^{۱۲}، اظهار داشته است: "در آینده، سیستم‌های مدیریت تصویر^{۱۳} به منظور ثبت و تشخیص وقایع نامعمول، افراد، موقعیت‌ها، رنگ‌ها و حتی کلمات کلیدی به‌کار خواهند رفت و برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیاء به‌عنوان سیستم‌های ایده‌آل، نگرانی‌های امنیتی و نظارتی را به‌طور کامل برطرف خواهند کرد." همچنین، سیستم‌های اینترنت اشیاء نقش اساسی در تأمین امنیت در صنایع مختلف مانند بانک‌ها، دفاتر، نیروگاه‌های هسته‌ای و سایر تأسیسات را ایفا خواهند کرد. گوپال^{۱۴}، کارشناس ارتباطات شرکت سی‌ام‌آی‌ای^{۱۵}، تصریح کرده است: "در حال حاضر، دولت هند با پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیاء در مرزهای خود به‌صرفه‌جویی قابل‌توجهی در هزینه‌های انسانی و عملیاتی خود دست یافته است. راه‌حل‌های امنیتی اینترنت اشیاء، اطلاعات را به‌طور

- 11 .Ashish Gulati
- 12 .Telit India
- 13 .Video Mangement System (VMS)
- 14 .N.K Goyal
- 15 .CMIE

جدول ۱. مجموعه چالش‌های پذیرش و توسعه اینترنت همه چیز و راهکارهای رفع موانع اجرایی آن در کشور هند [4]

چالش‌ها	راهکارهای رفع موانع اجرا در کشور هند
نقص زیرساخت‌های شبکه و ارتباطی	همکاری فعال با شرکای خارجی و استفاده از تجارب انجمن‌های جهانی
کمبود سکوهای آزاد و نظارتی	ساخت سکوهای آزاد برای سهولت استفاده و هزینه کم و ساخت مدل‌های مقیاس‌پذیر
مشکلات مرتبط با حفظ امنیت و حریم خصوصی	استفاده از شهروندان به عنوان جسگر برای به دست آوردن حداکثر مزایا و جویاوری و به اشتراک‌گذاری داده‌ها به صورت اشکار
کمبود زیرساخت‌های دیجیتال در برخی مناطق	رونمایی از پروژه هندوستان دیجیتال که قرار است خدمات نوکن به صورت دیجیتال به شهروندان ارائه شود

با انجام این راهکارها، کشور هند قادر خواهد بود به بهبود توسعه و پذیرش فناوری اینترنت همه چیز پیش برود و از مزایای این فناوری در اقتصاد و جامعه خود بهره‌برداری کند. همچنین، ارتقاء زیرساخت‌های تکنولوژیکی و همکاری با شرکای بین‌المللی می‌تواند به تسریع پیشرفت و توسعه این فناوری در هند کمک بسزایی کند.

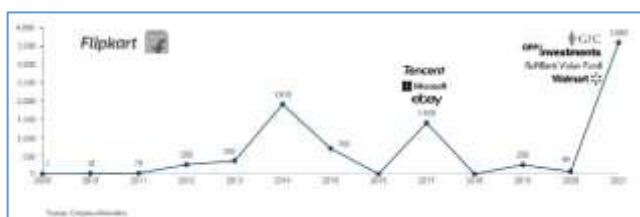
۵- تأثیرات اقتصادی

بخش فناوری اطلاعات در کشور هند از سال ۱۹۹۳ هر ساله بیش از ۳۰ درصد افزایش داشته تا جاییکه ارزش این بازار از ۱۵۰ میلیون دلار به ۱۵۰ میلیارد دلار افزایش یافته است، به عبارت دیگر بیش از هزار برابر رشد داشته است. این رشد بیانگر قابلیت‌های زیادی برای توسعه و پیشرفت صنعت فناوری در هند می‌باشد. در عین حال شرکت‌های آمریکایی و اروپایی نیز به عنوان بازارهای ارزان‌قیمتی به بازار فناوری هند نگاه کرده و این واقعیت هم رونق این صنعت را بیش از پیش تقویت کرده است. در سال‌های اخیر، حجم صادرات خدمات فناوری از هند به کشورهای خارجی از طریق برون‌سپاری به شدت افزایش یافته و این نشانگر توانمندی و عمق این صنعت در مقابل بازار جهانی است. شرکت ناسکام^{۱۶} اعلام کرده که سهم صنعت فناوری اطلاعات از تولید ناخالص داخلی کشور از ۱,۲ درصد در سال ۱۹۹۸ به ۷,۵ درصد در سال ۲۰۱۲ افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۵، صنعت فناوری اطلاعات در هند سود بالغ بر ۱۴۷ میلیارد دلار به دست آورده، در حالی که پیش‌بینی کارشناسان تنها ۹۹ میلیارد دلار سود بوده بود. دولت هند نیز طرح‌های نوآورانه‌ای را

شکل ۷. سیاست اینترنت اشیاء کشور هند [22]

این کشور همچنین به عنوان ارائه‌دهنده بسیاری از خدمات اینترنت اشیاء شناخته می‌شود. در شهر دهلی‌نو، اقدامات مهمی در حوزه‌های مختلف انجام شده است. به عنوان مثال، تمامی چراغ‌های خیابان‌ها به صورت خودکار و از راه دور روشن و خاموش می‌شوند. همچنین در این شهر، سامانه‌های پرداخت الکترونیکی برای پرداخت عوارض ترافیکی به کار گرفته شده‌اند که به کاربران کمک می‌کند تا از طولانی شدن صفوف ترافیک جلوگیری کنند. در حوزه بهداشت، پزشکان در برخی بیمارستان‌های پیشرو از یک سامانه مبتنی بر ارتباطات ماشین به ماشین^{۱۶} برای نظارت بر بیماران پس از عمل جراحی استفاده می‌کنند. این سیستم به آن‌ها امکان می‌دهد تا به صورت دورترازی و به صورت زنده، علائم حیاتی و وضعیت بیماران را نظارت کنند. در سال ۲۰۱۵، مخابرات ملی هند چارچوب سیاستی برای ترویج اینترنت اشیاء ارائه کرد که به طور گسترده در کاربردهای بخش‌های عمومی و خصوصی مورد استفاده قرار گرفته است. این سیاست‌ها شامل برنامه‌های آزمایشی در زمینه شبکه‌های هوشمند و همکاری با مؤسسات آموزشی برای تربیت نیروی کار متخصص در این حوزه نیز می‌شود. یکی از ابتکارات مهم در این کشور سرویس هشدار سونامی است که در سال ۲۰۱۵ به بازار عرضه شد. همچنین یک کمیته عالی دولتی جهت نظارت بر ابتکارات و پیشرفت‌های پروژه‌ها با توجه به زمان‌بندی مشخصی تشکیل شده است [4]. مجموعه چالش‌های شناسایی شده در مقابل پذیرش و توسعه این فناوری، و راهکارهای رفع موانع اجرایی آن در کشور هند در جدول ۱ مشاهده می‌شود [4].

سافت بانک^{۲۱} و وال‌مارت^{۲۲} در سال ۲۰۲۱، رقم ۳,۶ میلیارد دلار جذب سرمایه داشته باشد. این مقدار جذب سرمایه، فلیپ‌کارت را تبدیل به یکی از ۱۰ شرکت تجارت الکترونیک برتر دنیا از منظر ارزش‌گذاری نموده است تا جایکه این شرکت بتواند در سال ۲۰۲۲ در بازار سهام آمریکا عرضه اولیه داشته باشد [3]. شکل 9 روند جذب سرمایه توسط این شرکت را در سالهای مختلف نشان می‌دهد.



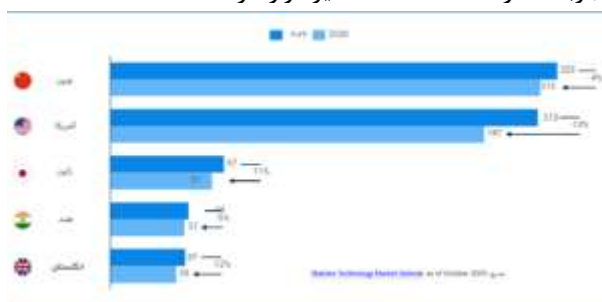
شکل ۹. روند جذب سرمایه شرکت فلیپ‌کارت در سالهای مختلف [3]

۶- راهکارها و مدل‌های کاربردی در ایران

برای ارائه راهکارها و مدل‌های کاربردی در ایران بر اساس تجربه موفق هند در توسعه فناوری اینترنت همه چیز، لازم است جوانب کلیدی موفقیت این کشور را دقیق‌تر بررسی کرده و مباحث فنی و راهبردی را با جزئیات بیشتری تبیین کنیم. این بررسی می‌تواند به عنوان مدلی عملی و راهبردی برای ایران باشد و به استفاده بهینه از فناوری‌های نوین جهت بهبود زیرساخت‌ها، اقتصاد دیجیتال، و ارتقای امنیت کمک کند.

۱- توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و تقویت پهنای باند: یکی از مهم‌ترین اقدامات هند در توسعه فناوری‌های نوین، سرمایه‌گذاری گسترده در بهبود زیرساخت‌های ارتباطی و فراهم کردن دسترسی همگانی به اینترنت پرسرعت و پهنای باند بالاست. هند با اجرای پروژه‌هایی نظیر برنامه «Digital India» و پروژه‌های فیبر نوری ملی توانست پوشش اینترنت پرسرعت را حتی در مناطق دورافتاده گسترش دهد. برای ایران، بهره‌گیری از چنین الگویی مستلزم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فیبر نوری و گسترش شبکه‌های فایو جی^{۲۳} است تا با فراهم

اجرا کرده که به توسعه و پیشرفت صنعت فناوری در این کشور کمک کرده‌اند. بازار اینترنت اشیاء نیز در هند رشد چشمگیری داشته و در حال حاضر میلیون‌ها دستگاه متصل به اینترنت در این کشور وجود دارد. این تعداد تا سال ۲۰۲۰ به ۲,۷ میلیارد دستگاه افزایش یافته است. همچنین، هند به عنوان یکی از بزرگترین بازارهای در حال رشد ماشین به ماشین در منطقه جنوب آسیا و اقیانوسیه شناخته می‌شود که حدود ۸۰ درصد ارتباطات دستگاه ماشین به ماشین در این منطقه را به خود اختصاص داده است [4]. بر اساس آمار سال ۲۰۱۹، هند در میان پنج کشور پیشرو در زمینه سخت‌افزاری با درآمد بازار بیش از یک میلیارد دلار، قرار دارد. این موقعیت در شکل 8 نشان‌دهنده جایگاه هند در میان کشورها در سال ۲۰۱۹ با توجه به درآمد بازار به میلیارد دلار می‌باشد [23]. با این حال، لازم به ذکر است که در سال ۲۰۲۰، به دلیل شیوع بیماری کووید-۱۹، این درآمد با تجربه ۵ درصد افت، تحت تأثیر قرار گرفته است [16].



شکل ۸. هند در میان کشورهای سخت‌افزاری برتر بر اساس درآمد بازار [16 و 23]

در حال حاضر فروش ناخالص تجارت الکترونیک در هند به میلیارد دلار در سال رسیده است. شرکت هندی فلیپ-کارت^{۱۸}، پس از آمازون، دومین بازار آنلاین را در اختیار گرفته است. فلیپ‌کارت، رهبر بازار هند با بیش از ۳۵۰ میلیون کاربر و ۳ میلیون فروشنده ثبت شده در کل کشور است. عملکرد بینظیر این شرکت در کنار رشد تجارت دیجیتال در هند باعث شده است تا این استارت‌آپ که از سال ۲۰۰۷ شروع به جذب سرمایه کرده است از طریق سرمایه‌گذاری چهار شرکت جی‌آی‌سی^{۱۹}، سی‌پی‌پی^{۲۰}،

21. Softbank
22. Walmart
23. 5G

18. Filipkart
19. GIC
20. CPP

تهدیدات امنیتی و حمایت از مصرف‌کنندگان امکان‌پذیر خواهد بود.

۵- توسعه نیروی انسانی متخصص و برنامه‌های آموزشی در حوزه اینترنت اشیا: هند با اجرای برنامه‌های آموزشی تخصصی و توسعه مهارت‌های فناورانه در حوزه اینترنت اشیا و فناوری‌های مرتبط، به توسعه نیروی انسانی ماهر پرداخته است. ایران نیز می‌تواند با تمرکز بر آموزش و تربیت نیروی کار ماهر از طریق دوره‌های آموزشی، برنامه‌های دانشگاهی، و همکاری با صنایع، نیروی انسانی مورد نیاز را برای توسعه اینترنت همه چیز تأمین کند. ارائه دوره‌های آموزشی متمرکز در زمینه‌های تخصصی مانند امنیت سایبری، تحلیل داده‌ها، و شبکه‌های هوشمند می‌تواند قابلیت‌های ایران را در این زمینه تقویت کند.

۶- طراحی و اجرای پروژه‌های پایلوت در مناطق مختلف: هند با اجرای پروژه‌های آزمایشی در شهرهای مختلف و جمع‌آوری بازخوردهای اولیه، زمینه را برای بهبود فناوری‌ها و فرآیندهای اینترنت همه چیز فراهم کرده است. برای مثال، پروژه‌های شهر هوشمند در هند به شناسایی چالش‌ها و بهبود عملکرد فناوری‌ها کمک شایانی کرده‌اند. در ایران، می‌توان با طراحی و اجرای پروژه‌های پایلوت در مناطقی با شرایط متنوع، نظیر شهرهای بزرگ و مناطق صنعتی، داده‌های لازم را برای شناسایی نقاط ضعف و بهبود عملکرد سیستم‌های اینترنت اشیا جمع‌آوری کرد. این امر به کاهش ریسک‌ها و بهبود تصمیم‌گیری‌های آتی در مقیاس ملی کمک می‌کند.

با بررسی دقیق و الگوگیری از مدل هند در توسعه اینترنت همه چیز، ایران می‌تواند مسیر توسعه خود را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تسریع کند و از مزایای اقتصادی و اجتماعی آن بهره‌مند شود. توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، حمایت از نوآوری، تدوین مقررات حمایتی، و تربیت نیروی انسانی ماهر، از جمله راهکارهای کلیدی برای بهبود و توسعه اینترنت همه چیز در ایران است که می‌تواند به تحقق اهداف توسعه‌ای و پیشرفت فناورانه کشور کمک کند.

۷- نتیجه‌گیری

کشور هند با توجه به پتانسیل بالقوه خود در حوزه

آوردن پهنای باند بالا و دسترسی به اینترنت پایدار، امکان توسعه کاربردهای اینترنت اشیا به ویژه در حوزه‌های صنعتی و شهری فراهم شود.

۲- ایجاد اکوسیستم نوآوری و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان: هند از طریق ایجاد پارک‌های فناوری و مراکز رشد در شهرهای مختلف، توانسته است بستری مساعد برای استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان فراهم کند که در حوزه اینترنت اشیا فعالیت دارند. برنامه‌های حمایتی دولتی و سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر به تقویت این اکوسیستم کمک شایانی کرده‌اند. در ایران نیز می‌توان با توسعه پارک‌های علم و فناوری و ایجاد تسهیلات مالیاتی و سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های فعال در حوزه اینترنت اشیا، بستر لازم برای رشد این صنعت و توسعه اکوسیستم نوآوری فراهم کرد. این موضوع به شکل‌گیری کسب‌وکارهای بومی و تقویت اشتغال در حوزه فناوری کمک خواهد کرد.

۳- بهره‌گیری از مدل‌های سیاست‌گذاری باز و همکاری‌های بین‌المللی: هند با اتخاذ سیاست‌های باز در حوزه تبادل دانش و فناوری و ایجاد روابط نزدیک با شرکت‌های بین‌المللی پیشرو، توانسته است به‌روزترین فناوری‌ها را وارد کشور کند و صنعت اینترنت اشیا را با سرعت بیشتری توسعه دهد. در این راستا، انعقاد تفاهم‌نامه‌های بین‌المللی و تسهیل دسترسی به دانش روز جهانی یکی از محورهای مهم توسعه اینترنت اشیا در ایران است. ایران می‌تواند از این مدل بهره‌برداری کرده و با همکاری شرکت‌های خارجی و دانشگاه‌های معتبر، ضمن ارتقای دانش بومی، فناوری‌های جدید را به کشور منتقل کند و از ظرفیت‌های جهانی برای بهبود فناوری‌های نوین استفاده کند.

۴- تدوین قوانین و مقررات حمایتی و امنیتی در حوزه اینترنت همه چیز: یکی از نقاط قوت هند در توسعه اینترنت همه چیز، ایجاد قوانین حمایتی و مقررات امنیتی جامع است. هند با تدوین استانداردهای ملی و تضمین امنیت اطلاعات و حریم خصوصی کاربران، اعتماد کاربران و صنایع را نسبت به استفاده از فناوری‌های هوشمند افزایش داده است. ایران نیز می‌تواند با ایجاد چارچوب‌های حقوقی و استانداردهای امنیتی متناسب با شرایط داخلی، بستر لازم برای رشد IoT را فراهم کند. این امر با ایجاد قوانین محکم در زمینه حفاظت از داده‌ها، کاهش

صنعتی، فرآیندهای دولت الکترونیک، بهینه‌سازی زنجیره تأمین و افزایش کارآمدی خدمات عمومی ارتقاء یابد. این اقدامات می‌توانند علاوه بر بهبود کارایی، به کاهش هزینه‌ها و افزایش شفافیت نیز کمک کنند.

۲- ایجاد بستری برای نوآوری و کارآفرینی: پیشنهاد می‌شود که با توجه به نقش نوآوری و استارت‌آپ‌ها در رشد اقتصادی هند، ایران نیز با فراهم آوردن امکانات مالی و زیرساختی، از رشد و توسعه استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوآور حمایت کند. ایجاد مراکز نوآوری و شتاب‌دهنده‌ها در حوزه‌های فناوری اطلاعات، کشاورزی، و صنایع مختلف می‌تواند نوآوری را در سراسر کشور گسترش داده و فرصت‌های جدیدی ایجاد کند.

۳- اصلاح ساختارهای مدیریتی و تقویت مشارکت جامعه: تجارب هند نشان داده است که اصلاح ساختارهای مدیریتی و شفافیت در تصمیم‌گیری، زمینه‌ساز افزایش مشارکت جامعه در توسعه ملی است. پیشنهاد می‌شود که ایران با اصلاح ساختارهای مدیریتی و ایجاد فرصت‌های مشارکتی برای بخش خصوصی و جامعه مدنی، بتواند بهره‌وری و پاسخ‌گویی دستگاه‌های دولتی را ارتقاء بخشد.

۴- تشویق سرمایه‌گذاری خارجی و ارتقاء زیرساخت‌های اقتصادی: ایران می‌تواند با ایجاد تسهیلات و مشوق‌های جذاب، به جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی بپردازد. ایجاد زیرساخت‌های حمل‌ونقل، انرژی، و فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات می‌تواند فرصت‌های مناسبی برای سرمایه‌گذاران خارجی فراهم کرده و روند توسعه اقتصادی کشور را تسریع کند.

۵- سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه مهارت‌ها: بهره‌گیری از مدل هند در سرمایه‌گذاری بر نیروی انسانی جوان می‌تواند یک راهبرد کلیدی برای ایران باشد. پیشنهاد می‌شود که با تأمین منابع مالی و ایجاد برنامه‌های آموزشی در زمینه‌های فنی و حرفه‌ای، توانمندی جوانان کشور افزایش یابد. این اقدام نه تنها به توسعه اقتصادی کمک می‌کند، بلکه فرصت‌های شغلی بیشتری را نیز فراهم می‌آورد.

۶- به‌کارگیری رویکردهای پایداری در بهره‌برداری از منابع طبیعی: استفاده از منابع طبیعی به روش‌های پایدار و هم‌راستا با توسعه اقتصادی در ایران می‌تواند بهره‌وری و پایداری را افزایش دهد. پیشنهاد می‌شود که با الگوبرداری از راهکارهای هند در حوزه مدیریت منابع طبیعی و توجه

فناوری اطلاعات و ارتباطات، به سمت توسعه و پذیرش فناوری اینترنت همه چیز پیش رفته است. این کشور با ارائه‌دهندگی مجموعه‌ای از خدمات اینترنت اشیاء، توانسته است در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی از مزایای این فناوری بهره‌برداری نماید. از تجارت الکترونیکی گرفته تا مدیریت منابع و حفظ امنیت مرزها، فناوری اینترنت اشیاء در کشور هند نقش کلیدی را ایفا می‌کند. برنامه‌های هوشمندسازی شهری، بهبود سیستم‌های حمل‌ونقل، تسهیل در ارائه خدمات به شهروندان با پرتال دولت داده باز و افزایش امنیت مرزها نشان دهنده تعهد کشور هند به استفاده از این فناوری در جهت توسعه و پیشرفت است. همچنین، کشور هند با ایجاد سیاست‌های مؤثر و همکاری با شرکای بین‌المللی، توانسته است به تسریع فرآیند پذیرش و استفاده از این فناوری بپردازد. هند با دایر کردن پردیسهای دانشگاهی خود در سایر کشورهای برجسته و صاحب نام و به تبع آن بهره‌گیری از تجربیات این کشورها در زمینه یادگیری، آموزش و ارائه خدمات فناوریهایی نوین، سعی در جذب سرمایه‌گذاری‌ها و ایجاد همکاری‌های بین‌المللی و جلوگیری از فرار مغزها دارد. استفاده از مدل‌های جهانی‌سازی و مشارکت‌های متعدد با کشورهای دیگر، به هند کمک خواهد کرد تا به عنوان یک قطب مهم در حوزه آموزش جهانی تبدیل شود. همچنین، توسعه فناوری اطلاعات، ارتقاء سیستم آموزش عالی و ایجاد همگرایی با بازار کار جهانی از اهداف اصلی هند در راستای این پیشرفت و توسعه است. از اینرو، با توجه به موفقیت‌ها و تلاش‌های هند در این حوزه‌ها، این کشور به عنوان یک نمونه الهام‌بخش در توسعه فناوری، یادگیری و آموزش عالی و جهانی‌سازی می‌تواند برجسته شود و به افزایش توانمندی‌ها و رشد پایدار اقتصادی خود ادامه دهد.

۸- پیشنهادات کاربردی

با توجه به نکات مطرح‌شده در این مقاله، پیشنهادات زیر می‌تواند مفید باشد:

۱- استفاده از فناوری‌های دیجیتال در بهبود فرآیندهای دولتی و صنعتی: بهره‌گیری از تجربه هند در پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال می‌تواند به عنوان یکی از اولویت‌های راهبردی برای ایران مد نظر قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود با سرمایه‌گذاری در دیجیتالی کردن سیستم‌های اداری و

الکترونیک، فین تک، و فناوری‌های مرتبط با صنعت ۴۰،۴ در ایران بپردازند. این تحقیقات می‌توانند به درک چالش‌ها و موانع بومی‌سازی این فناوری‌ها کمک کنند.

۴- ارزیابی تأثیر مدل هند بر توسعه پایدار و کاهش نابرابری‌ها: یکی از جنبه‌های مهم توسعه اقتصادی، تأثیر آن بر عدالت اجتماعی و کاهش نابرابری‌ها است. پیشنهاد می‌شود تحقیقات آتی به بررسی این موضوع بپردازند که مدل هند چگونه می‌تواند به بهبود توزیع درآمد، کاهش فقر و افزایش فرصت‌های اشتغال در مناطق کمتر توسعه یافته ایران کمک کند.

۵- شناسایی موانع و محدودیت‌های اجرایی مدل هند در ایران: هر کشور دارای شرایط و ویژگی‌های خاص خود است که می‌تواند مانع پیاده‌سازی کامل یک مدل توسعه‌ای باشد. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران به شناسایی و تحلیل موانع فرهنگی، اقتصادی، و سیاسی اجرای مدل هند در ایران بپردازند و راهکارهایی برای رفع این موانع ارائه دهند.

۶- ارزیابی نقش بخش خصوصی و همکاری‌های بین‌المللی در پیاده‌سازی مدل هند: بررسی نقش بخش خصوصی و امکان‌سنجی همکاری‌های بین‌المللی برای اجرای مدل هند در ایران می‌تواند موضوع مناسبی برای تحقیقات آتی باشد. این بررسی‌ها می‌توانند به شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های موجود در زمینه جلب مشارکت‌های خصوصی و همکاری با نهادهای بین‌المللی کمک کنند.

تحقیقات آتی در این زمینه می‌تواند راهبردهای دقیق‌تری برای پیاده‌سازی مدل‌های توسعه‌ای فراهم کند و در نهایت به توسعه پایدار و همه‌جانبه ایران کمک کند.

مدیریت، اقتصاد، علوم انسانی و توسعه کسب و کار، ۱۴۰۲.

۳. ستاد اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، "قطب نمای اقتصاد دیجیتال ۲۰۲۱"، شرکت فناوری و نوآوری هوشمند سایان، سایاتک، دانش بنیان فناور، مترجمین: علیرضا هاشم‌پور، حامد نمازی، ۱۴۰۱.

به محیط زیست، بهره‌برداری از منابع به گونه‌ای باشد که هم نیازهای نسل‌های کنونی را تأمین کند و هم منجر به حفظ منابع برای نسل‌های آینده شود.

این پیشنهادات می‌توانند به‌عنوان نقشه راهی برای ایران جهت به‌کارگیری مدل توسعه‌ای هند و دستیابی به یک توسعه پایدار و جامع در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی مورد استفاده قرار گیرند.

۹- تحقیقات آتی

تحقیقات آتی در زمینه مورد بحث این مقاله عبارتند از:

۱- بررسی تطبیقی الگوهای موفق دیگر کشورها: برای درک بهتر عوامل موفقیت کشورهای در حال توسعه مانند هند، پیشنهاد می‌شود تحقیقات آتی به مطالعه تطبیقی مدل‌های توسعه‌ای کشورهای مشابه، همچون برزیل، اندونزی و مالزی، بپردازد. این بررسی تطبیقی می‌تواند به شناسایی سیاست‌های اقتصادی و راهبردهای بومی‌سازی شده‌ای کمک کند که در ایران نیز قابل اجرا هستند.

۲- تحلیل اثرات بلندمدت اجرای مدل هند در اقتصاد ایران: پیشنهاد می‌شود پژوهشگران با استفاده از روش‌های تحلیلی و شبیه‌سازی‌های اقتصادی، اثرات بلندمدت مدل هند بر اقتصاد ایران را تحلیل کنند. این تحلیل می‌تواند به ارائه پیش‌بینی‌های دقیق‌تری از نتایج این مدل برای ایران کمک کرده و مزایا و معایب احتمالی آن را مشخص کند.

۳- مطالعه عمیق‌تر روی بومی‌سازی فناوری‌های دیجیتال: با توجه به تأثیر شگرف فناوری‌های دیجیتال در توسعه هند، پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده به بررسی روش‌های بومی‌سازی فناوری‌های دیجیتال، همچون دولت

منابع

۱. سیدامید آذرکسب، سیدحسین خواسته، "استراتژی‌ها و تحولات اکوسیستم اینترنت همه چیز در مالزی"، دو فصلنامه علمی صنعت و دانشگاه، دوره ۱۵، شماره ۵۵، صفحات ۱۸۷-۲۰۴، تاریخ انتشار ۱۴۰۳.
۲. سیدامید آذرکسب، سیدحسین خواسته، "اینترنت همه چیز کلید و دروازه ورود به دنیای تحول دیجیتال و لازمه ماندگاری در آن (تبیین اهمیت موضوع با رویکرد تمرکز بر سند ملی آمایش کشور)"، دومین کنگره بین‌المللی

Experience for E-Government: Lessons from India”, Elsevier, Government Information Quarterly, Volume 41, Issue 3, Article ID 101964, 2024.

13. Suplab Kanti Podder, Debabrata Samanta, Blerta Prevala Etemi, “Impact of Internet of Things (IoT) Applications on HR Analytics and Sustainable Business Practices in Smart City”, Elsevier, Measurement: Sensors, Volume 35, Article ID 101296, 2024.

۱۴. فرهیختگان، "فناوری چطور در هند توسعه پیدا کرد؟"، <https://farhikhtegandaily.com>. ۱۴۰۱.

۱۵. فرهیختگان، "جهانی سازی فناوری هند"، <https://farhikhtegandaily.com>. ۱۴۰۱.

۱۶. ستاد اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، "قطب نمای اقتصاد دیجیتال ۲۰۲۰"، شرکت فناوری و نوآوری هوشمند سایان، سایاتک، مترجمین: مهدی محمدی و امیر شریفیان، ۱۴۰۰.

17. Statista Global Consumer Survey, <https://www.statista.com/global-consumer-survey>, site visited: 2024.

18. Statista Consumer Market Outlook, <https://www.statista.com/outlook/consumer-markets>, Site Visited: 2024.

19. Statista Global Consumer Survey, <https://www.statista.com/global-consumer-survey>, Site Visited: 2024.

۲۰. مرکز تحقیقات اینترنت اشیا، "افزایش امنیت مرزها با استفاده از فناوری اینترنت اشیا"، آدرس سایت: <http://www.iotiran.com>. ۱۳۹۵.

21. India Open Government Data (OGD), <https://data.gov.in>, Site Visited: 202۴.

22. Ministry of Electronics & Information Technology, Government of India, “IoT Policy Document”, Department of Electronics & Information Technology (DeitY) <https://www.meity.gov.in>, 2016.

23. Statista Technology Market Outlook, <https://de.statista.com/outlook/technology-outlook>, Site Visited: 2024.

۴. شورای عالی فضای مجازی، "فناوری اینترنت اشیا در کشور هند"، مرکز ملی فضای مجازی، معاونت راهبری فنی، آدرس سایت: <http://www.majazi.ir>. ۱۳۹۹.

۵. ایبنا، رسانه مرجع بانک مرکزی و بانکها، "بزرگترین بانک دیجیتال جهان در هند شروع بکار می‌کند"، شبکه خبری اقتصاد و بانک ایران، <https://www.ibena.ir>. ۱۳۹۶.

6. Sheshadri Chatterjee, Arpan Kumar Kar, M.P. Gupta, “Success of IoT in Smart Cities of India: An empirical analysis”, Elsevier, Government Information Quarterly, Volume 35, Issue 3, Pages 349-361, 2018.

7. Subhrajit Mandal, Anamika Yadav, Florence A. Panme, Kshetrimayum Monika Devi, Shravan Kumar S.M., “Adaption of Smart Applications in Agriculture to Enhance Production”, Elsevier, Smart Agricultural Technology, Volume 7, Article ID 100431, 2024.

8. Md Nahid Akhtar, Abid Haleem, Mohd Javid, “Scope of Health Care system in rural areas under Medical 4.0 environment”, Elsevier, Intelligent Pharmacy, Volume 1, Issue 4, Pages 217-223, 2023.

9. M. Javid Masood, “Indian Economy: Emerging Trends, Issues and Challenges”, Elsevier, Transnational Corporations Review, Volume 5, Issue 3, Pages 79-85, 2013.

10. Vaibhav S. Narwane, Angappa Gunasekaran, Bhaskar B. Gardas, “Unlocking Adoption Challenges of IoT in Indian Agricultural and Food Supply Chain”, Elsevier, Smart Agricultural Technology, Volume 2, Article ID 100035, 2022.

11. Shalini Dhar, Ashish Khare, Ashutosh Dhar Dwivedi, Rajani Singh, “Securing IoT Devices: A Novel Approach using Blockchain and Quantum Cryptography”, Elsevier, Internet of Things, Volume 25, Article ID 101019, 2024.

12. Swapnil Sharma, Arpan K. Kar, M.P. Gupta, “Untangling the Web Between Digital Citizen Empowerment, Accountability and Quality of participation

