

A Comparative Study of IoT Development Policies (Case Study: USA, EU, and China)

Hossein Zibandeh*
Mohammad Reza Atarodi**


Received: 2020/08/23
Accepted: 2021/06/03

The Internet of Things is one of the emerging technologies that has attracted the attention of some countries due to its significant economic benefits and social welfare, and while advancing in the field of technology, have sought to design a favorable policy system in this area. The Islamic Republic also needs to design its own model of active confrontation and its own policy-making system in order to make the most of opportunities and control threats and challenges. Utilizing the experiences of leading countries in the field of IoT is one of the resources that can help policy makers in designing a policy system. In this study, using library resources and documentary studies and using the comparative study method, we seek to answer the questions of what goals the European Union, the United States and China, as leading countries in this field, have chosen for their IoT policy-making system and policies. And what are their strategies for achieving those goals? After reviewing and describing the policy-making system of these countries, the tasks assigned by governments are divided into two categories: "Strategic Objectives Selection and Active Policy Development" and "Strategy Selection, Participation and Capacity Building".

Keywords: Emerging technologies, IoT, Comparative studies, Cyberspace, Policy.


* PhD student in the field of public policy, Faculty of Islamic Studies and Management, and researcher at the Development Center of Imam Sadiq University, Tehran, I.R.Iran (Corresponding author).

h.zibandeh@isu.ac.ir

 0000-0002-3690-7566

** Faculty member of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, I.R.Iran.

atarodi@isu.ac.ir

 0000-0001-8411-4010

مطالعه تطبیقی خط‌مشی‌های توسعه اینترنت اشیا (مقایسه تجارب اتحادیه اروپا، آمریکا و چین)

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۳

مقاله برای بازنگری به مدت ۱۵۹ روز نزد نویسندگان بوده است.

حسین زببنده*

محمد رضا عطاردی**

چکیده

اینترنت اشیا از جمله فناوری‌های نوظهوری است که به واسطه منافع اقتصادی و رفاه اجتماعی چشمگیری که در پی دارد، مورد توجه قرار گرفته و کشورها در صدد طراحی نظام سیاست‌گذاری مطلوب در این حوزه برآمده‌اند. ایران نیز نیازمند طراحی مدل مواجهه فعالانه مختص خود است. استفاده از تجربیات کشورهای پیشرو در زمینه اینترنت اشیا یکی از منابعی است که می‌تواند خط‌مشی‌گذاران را در طراحی نظام خط‌مشی یاری نماید. این پژوهش با رویکردی توصیفی تحلیلی به دنبال بررسی تطبیقی خط‌مشی کشورهای مختلف در حوزه اینترنت اشیا است. در این تحقیق با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و مطالعات اسنادی و بهره‌گیری از روش مطالعه تطبیقی به دنبال پاسخ به این سؤالات هستیم که اتحادیه اروپا، ایالات متحده آمریکا و چین به عنوان کشورهای پیشرو در این زمینه چه اهدافی برای نظام خط‌مشی‌گذاری اینترنت اشیا خود برگزیده‌اند و سیاست‌ها و راهبردهای آنها برای دستیابی به آن اهداف چیست؟ پس از بررسی و توصیف نظام خط‌مشی‌گذاری این کشورها، وظایفی که دولت‌ها بر عهده دارند را ذیل دو دسته «انتخاب اهداف راهبردی و توسعه فعالانه خط‌مشی‌ها» و «انتخاب راهبردها، مشارکت دادن و ظرفیت‌سازی» طبقه‌بندی نموده‌ایم.

واژگان کلیدی: اینترنت اشیا، خط‌مشی، فضای مجازی، فناوری‌های نوظهور، مطالعات مقایسه‌ای، ایالات متحده آمریکا، اتحادیه اروپا، چین.

* دانشجوی دکتری رشته سیاست‌گذاری عمومی، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، و پژوهشگر مرکز رشد دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، جمهوری اسلامی ایران (نویسنده مسئول).

h.zibandeh@isu.ac.ir

0000-0002-3690-7566

** عضو هیئت علمی دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، جمهوری اسلامی ایران.

atarodi@isu.ac.ir

0000-0001-8411-4010

مقدمه

بیان مسئله: اینترنت اشیاء فناوری مدرنی است که تعاملات میان دولت‌ها و دنیای پیرامونشان را با دنیای مجازی و فناوری، دگرگون ساخته است (فیروزآبادی، ۱۳۹۹، ص. ۱۹۱). بررسی تجارب نظام سیاستی کشورهای پیشرو در مواجهه با این فناوری نوپدید و درس‌آموزی از اشتراکات آنها برای نظام خط‌مشی جمهوری اسلامی ایران، موضوعی است که در این پژوهش بدان پرداخته شده است.

اهمیت: به منظور رویارویی فعالانه ایران با تحولات پرشتاب فناوری‌های نوینی همچون اینترنت اشیاء نیازمند اتخاذ سیاست‌هایی برای حکمرانی هر چه بهتر جمهوری اسلامی در این عرصه هستیم. بررسی تجارب دیگر کشورها به منظور درس‌آموزی و یادگیری از منابع مهم خط‌مشی‌گذاری است؛ بنابراین بررسی تجارب سیاستی کشورهای پیشرو در حوزه اینترنت اشیاء یادگیری‌هایی مغتنمی برای ایجاد چارچوب بومی و ایرانی مواجهه فعالانه در عرصه خط‌مشی‌گذاری این فناوری در کشور خواهد داشت.

ضرورت: استفاده نکردن از منبع گران‌مایه تجربه دیگر کشورها منجر به آن خواهد شد که منابع کشورمان را صرف راهکارهایی از پیش تجربه‌شده کرده، بعضاً به اشتباهات در تصمیم‌گیری و چالش‌های ناشی از آن دچار شده و از روند سریع فناوری نیز جا بمانیم. بنابراین این پژوهش دارای ضرورت نظری و عملی به صورت توأمان، برای تأثیر در خط‌مشی‌گذاری فضای مجازی جمهوری اسلامی است.

اهداف: تقویت گفتمان استفاده از مطالعات تطبیقی به عنوان یکی از منابع مطالعات خط‌مشی به خصوص در حوزه فناوری‌های نوینی که سابقه خط‌مشی‌گذاری در آنها وجود نداشته، هدف نظری این پژوهش است. بررسی تدابیر و خط‌مشی‌های کشورهای پیشرو در زمینه اینترنت اشیاء و یافتن نقاط اشتراک و چارچوب اولیه‌ای برای سیاست‌گذاری فعالانه جمهوری اسلامی ایران در این حوزه نیز هدفی کاربردی است که به دنبال آن هستیم.

سؤال‌ها و فرضیه‌ها: در چنین پژوهش تطبیقی‌ای طبیعتاً به دنبال آن هستیم که اشتراکات میان کشورهای مختلف را بیابیم؛ لذا این پژوهش اشتراکات خط‌مشی‌های کشورهای پیشرو جهان در حوزه اینترنت اشیاء و درنهایت یادگیری‌های آن برای ایران

را محور اصلی خود قرار داده است. بدین‌منظور به این سؤالات پاسخ داده خواهد شد: این کشورها چه اهدافی برای نظام خط‌مشی‌گذاری اینترنت اشیا خود برگزیده‌اند؟ سیاست‌ها و راهبردهای آنها برای دستیابی به آن اهداف چیست؟ تجربیات آنها چه درس‌آموزی‌هایی برای جمهوری اسلامی ایران دارد؟ این پژوهش فرضیه‌آزما نیست.

۱. پیشینه پژوهش

پژوهش‌های اندکی در این موضوع به انجام رسیده که می‌توان آنها را در دو سطح بررسی نمود:

۱-۱. پیشینه پژوهش در نشریه دانش سیاسی

پژوهش‌های منتشر شده در نشریه دانش سیاسی بیش از آنکه از نظر موضوعی به این پژوهش مرتبط باشند، قرابت روشی دارند. مطالعات تطبیقی نیز در زمینه‌های مختلفی همچون دیپلماسی ورزش (شریعتی فیض‌آبادی، ۱۳۹۸)، جهانی‌شدن (رحمتی، ۱۳۹۸)، و نارضایتی انقلابی (درخشه و هراتی، ۱۳۹۲) انجام شده که البته هیچ‌یک از آنها در موضوع فناوری اینترنت اشیا نیستند.

۲-۱. پیشینه موضوع در سایر منابع علمی

مطالعات موجود در این زمینه را می‌توان با توجه به موضوع و روش آنها به سه دسته تقسیم کرد:

الف. آثاری که به بررسی چالش‌ها، فرصت‌ها و کاربردهای اینترنت اشیا پرداخته‌اند. در پژوهش‌های فارسی آن‌چنان‌که باید به ابعاد اجتماعی و به خصوص بعد سیاست‌گذاری اینترنت اشیا توجه چندانی نشده است و بیشتر پژوهش‌ها بُعد فنی را مدنظر قرار داده است. آن دسته از پژوهش‌ها که به ابعاد غیرفنی نیز پرداخته‌اند، به تناسب جدید بودن موضوع، بیشتر متمرکز بر شناسایی کاربردها، چالش‌ها و فرصت‌های آن در فضای بین‌المللی و کشور هستند (کیانخواه و کریمی قهرودی، ۱۳۹۴؛ رونقی و حسینی، ۱۳۹۷؛ شهریاری، ۱۳۹۷؛ نجف‌پور و دیگران، ۱۳۹۷ و اسمی و شاه‌بهرامی، ۱۳۹۷).

ب. آثاری که به مطالعات سیاست‌گذارانه در حوزه اینترنت اشیاء پرداخته‌اند. در این حوزه تلاش‌های سیاست‌گذارانه محدودی توسط نهادهایی همچون فروم اینترنت اشیاء ایران و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و همچنین پژوهش‌های کم‌شمار سیاست‌گذارانه از قبیل زیننده (زیننده، ۱۳۹۹) و مرکز پژوهش‌های مجلس (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵) انجام گرفته که به هیچ‌وجه پاسخگوی نظام خط‌مشی‌گذاری کشور نبوده و نمی‌توان بدان بسنده کرد؛ بنابراین در این حوزه نیازمند تمرکز و تلاش منسجم و هدفمند پژوهشگران برای احصاء و حل مسائل سیاست‌گذارانه هستیم.

پ. آثاری که رویکرد حقوقی در موضوع اینترنت اشیاء دارند. یکی از اولین قدم‌ها برای طراحی نظام خط‌مشی، رصد دیگر کشورها و بررسی اهداف، سیاست‌ها و اقدامات آنها است. در این زمینه نیز مرکز پژوهش‌های مجلس پژوهی تطبیقی میان سه کشور آمریکا، اروپا و چین در حوزه تنظیم مقررات اینترنت اشیاء انجام داده است که البته با این پژوهش تفاوت‌های اساسی داشته و تمرکز آن بر تنظیم مقررات است نه سیاست‌گذاری (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۹)؛ بنابراین نقطه تمایزی که در این پژوهش به آن پرداخته شده، بررسی تطبیقی کشورهای پیشرو در زمینه اینترنت اشیاء و از نگاه خط‌مشی است.

با عنایت به بررسی انتقادی که ذیل گونه‌های بالا آمد، مشخص می‌شود که مقاله حاضر هم از حیث رویکردی و هم از حیث روشی، از پژوهش‌های موجود متمایز بوده و مکمل خوبی برای مطالعات این حوزه به شمار می‌آید تا کارشناسان و مدیران از نتایج آن برای تحلیل شرایط و مدیریت آن در ایران بهره‌مند شوند.

۲. مبانی مفهومی و نظری

تیین مبانی مفهومی و نظری برای طراحی یک نظام تحلیلی جهت فهم و نقد موضوع پژوهش، گام نخست به شمار می‌آید که در ادامه به آن پرداخته‌ایم.

۲-۱. اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء از جمله فناوری‌های جدید است که کشورهای مختلف توجه ویژه‌ای به

آن مبذول داشته‌اند. مؤسسه مکینزی معتقد است که اینترنت اشیا پیشرانی برای پیشرفت اقتصادی کشورها است (Remotti et al., 2019, pp. 22-21). محققان، اینترنت اشیا را فناوری پیشران کسب‌وکارهای دیجیتال و یکی از کلیدی‌ترین عوامل تحول اینترنت می‌دانند (Vermesan & Friess, 2016, p. 20) و پس از اینترنت، از آن به عنوان موج دیگری از پیشرفت فناوری و اقتصاد در صنعت اطلاعات جهان یاد می‌کنند (Shanzhi Chen et al., 2014, p. 349). این فناوری در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون به دنیا معرفی شده و به مرور زمان دامنه گسترده‌تری را شامل شده است (Buyya, 2016, p. 7). علی‌رغم تعدد تعاریف، اتحادیه بین‌المللی مخابرات معتقد است که اینترنت اشیا بُعد «ارتباط هر چیزی» را به ابعاد قبلی فناوری اطلاعات و ارتباطات، یعنی ارتباطات در «هر زمان» و «هر مکان» افزوده است (ITU, 2012, p. 2).

۲-۲. خط‌مشی

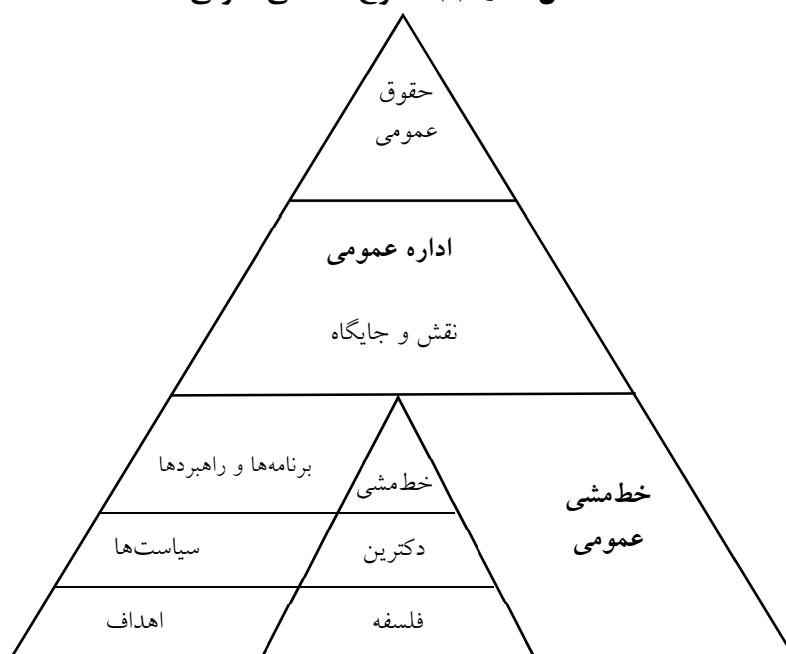
سوداگر و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی ضمن بررسی تعاریف مختلف، تعریف زیر را برای خط‌مشی ارائه کرده‌اند: «خط‌مشی عمومی عبارت است از «سلسله‌ای از تصمیمات، قوانین، مواضع و اقدامات به هم مرتبط» که «بازیگر خط‌مشی» در قبال مسئله یا امر نگران‌کننده» «به منظور تخصیص مطلوب ارزش‌ها در جامعه» اتخاذ می‌کند» (سوداگر؛ امیری و امامی، ۱۳۹۷، ص. ۵۲۵). علی‌رغم تعاریف مختلف موجود، همه بر این نکته اتفاق نظر دارند که خط‌مشی‌های عمومی از تصمیمات گرفته شده از سوی حاکمیت ناشی می‌شوند (هاولت و رامش، ۱۳۸۰، ص. ۷).

۳-۲. نظریه خط‌مشی و شاخص‌های تحلیل

شفریتز (۲۰۰۸) معتقد است که خط‌مشی‌ها منبعث شده از مبانی و اصولی‌اند که در پس‌پرده آنها قرار گرفته است. او در کتاب «معرفی خط‌مشی عمومی» سه لایه برای هر خط‌مشی متصور است: ۱- فلسفه، ۲- دکترین، ۳- خط‌مشی (Shafritz & Borick, 2008, p. 136). سیاست‌گذاران از اتخاذ تصمیم‌ها به دنبال تحقق اهداف و غایاتی‌اند که در قالب‌های گوناگونی همچون فلسفه، دکترین و یا سیاست‌های کلان‌بازنمایی شده و به واسطه راهبردها و برنامه‌ها به عرصه عملیات می‌رسند. سه‌گانه شفریتز نیز با امتداد

یافتن به «اداره امور عمومی» و «حقوق عمومی» بر این موضوع صحنه می‌نهد (Shafritz & Borick, 2008, p. 8).

شکل شماره (۱): سطوح خط‌مشی عمومی



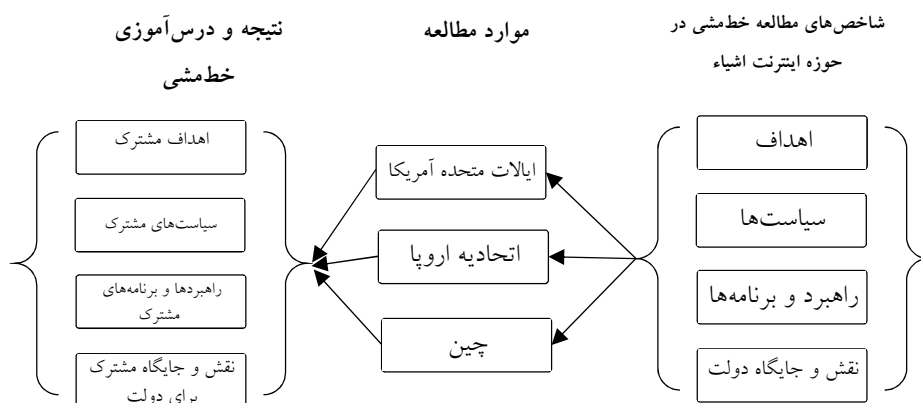
(طراحی توسط نویسندگان)

توجه به اهداف در مدل‌هایی همچون مدل عقلایی تصمیم‌گیری نیز بیان شده و تأکید شده است که سیاست‌گذار برای خط‌مشی‌گذاری صحیح، باید شناختی مناسب از اهداف، غایات و ارزش‌ها داشته باشد (Anderson, 2011, p. 128). اگرچه مدل‌های جدیدتر اعتقادی به هدف‌گذاری قطعی ندارند اما بازهم قائل به روندی برای مشخص شدن اهداف هستند (Araral et al., 2013, p. 102). توجه به هدف در تعاریف خط‌مشی نیز خودنمایی می‌کند؛ به عنوان مثال اندرسون خط‌مشی را مجموعه‌ای از اقدام یا عدم اقدام نسبتاً پایدار و «هدفمند» یک بازیگر یا مجموعه‌ای از بازیگران در مواجهه با یک مسئله یا مشکل می‌داند (Anderson, 2011, p. 7).

پس از اینکه مسئله عمومی به دستورکار دولت تبدیل شد، گزینه‌های مختلف برای بهبود آن مسئله بررسی گردید، اهداف خط‌مشی نیز مشخص شد و مجموعه‌ای از

اقدامات برای دستیابی به آن اهداف مدنظر قرار گرفت، دولت باید آن تصمیمات را عملیاتی نماید (Howlett, Ramesh, & Perl, 2009, p. 160). تیسن برای شناخت اهداف بنیادین و اساسی‌تر نمودار هدف - وسیله را پیشنهاد می‌دهد تا به کمک آن بتوان شمایی نمادین از ارتباط میان اهداف مبنایی یا راهبردی با راهکارهای عملیاتی‌تر یا وسیله‌های دستیابی به اهداف ترسیم نمود (Thissen & Walker, 2013, p. 75). بنابراین یک خط‌مشی‌گذاری کامل فرایندی است که از فلسفه و اهداف بنیادین شروع شده و تا ابزارها و بدیل‌های اجرا و اقدام ادامه می‌یابد. بر این اساس، پژوهش حاضر سعی دارد دیدی کلی به فرایند خط‌مشی‌گذاری کشورهای منتخب در حوزه اینترنت اشیاء داشته باشد تا بتوان با تحلیلی نسبتاً جامع، سیاست‌گذاران این حوزه را در کشور یاری نموده و درس‌آموزی‌هایی برای نظام خط‌مشی‌گذاری ایران داشته باشد. از آنجاکه برای انجام مطالعه تطبیقی بایستی ابتدا شاخص‌هایی مشخص شوند و مبتنی بر آن شاخص‌ها، اشتراک‌ها و افتراق‌ها بیان شوند، در این خط‌مشی‌پژوهی تطبیقی که با موردکاوی اینترنت اشیاء صورت گرفته، شاخص‌ها از دیدگاه خط‌مشی انتخاب شده و سعی شده است که آن چارچوب سیاستی در کشورهای مختلف بررسی شوند؛ این شاخص‌ها در شکل شماره ۲ بیان شده‌اند:

شکل شماره (۲): شاخص‌های مطالعه تطبیقی اینترنت اشیا از دیدگاه خط‌مشی



(طراحی توسط نویسندگان)

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تصیفی - تحلیلی، و رویکرد محققان مقایسه‌ای بوده است. برای گردآوری داده‌ها از روش اسنادی استفاده شده است. با توجه به اهداف پژوهش حاضر، محققان از روش مقایسه‌ای برای تحلیل داده‌ها استفاده کرده‌اند.

۳-۱. معرفی روش

شپین و ولدن (۲۰۰۸) یادگیری به واسطه روش مقایسه‌ای را یکی از چهار سازوکار مختلف برای توسعه و انتشار خط‌مشی بیان کرده‌اند؛ بر این اساس یادگیری سازوکاری است که دولت‌ها می‌توانند با مشاهده تدابیر دیگر دولت‌ها، در اتخاذ خط‌مشی‌ها از تجارب آنان بیاموزند (دانایی‌فرد، ۱۳۹۸، صص. ۱۰۵-۱۰۴). «مقایسه» نوعی روش بررسی است که با کنار هم نهادن پدیده‌ها به دنبال احصاء نقاط تشابه و افتراق آنها است. این نوع مطالعه در سطح کلان مقایسه نظام‌ها و شیوه‌های مدیریت در نظام‌های اجتماعی مختلف را به منظور یافتن وجود اشتراک و افتراق بررسی می‌نماید. مراحل انجام «تحلیل مقایسه‌ای کیفی»^۱ -معادلی که در فارسی برای این روش پیشنهاد شده- به صورت زیر است:

شکل شماره (۳): مراحل انجام پژوهش مقایسه‌ای



(منبع: خنیفر و مسلمی، ۱۳۹۷، ص. ۳۶۹)

۲-۳. کاربرت روش

برای طراحی پژوهش نیازمند انتخاب کشورهای هدف هستیم تا بتوان با گردآوری داده‌های آنها تحلیل‌هایی ارائه و اشتراک و افتراقشان را بررسی کنیم؛ از آنجاکه متأسفانه در حوزه اینترنت اشیاء رتبه‌بندی جهانی معتبری برای کشورهای مختلف از حیث میزان پیشرفت حاکمیت و سیاست‌گذاری وجود ندارد، معیارهایی همچون کشورهای دارنده شرکت‌های بزرگ این حوزه، تعداد دستگاه‌های متصل کشورهای مختلف و آمادگی کشورها برای توسعه اینترنت اشیاء مدنظر قرار گرفته است که می‌تواند دلالتی بر وجود زمینه‌های حاکمیتی در آن کشورها و پیشرفت سیاست‌گذاری آنها نیز باشد. بر این اساس ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا عنوان کشورهای منتخب برای مطالعه مقایسه‌ای انتخاب شدند که با نظر خبرگان و با توجه به پیشرو بودن چین در فاوا، چین نیز به این کشورها افزوده شد.^۲

جدول شماره (۱): رتبه‌بندی کشورهای مختلف در زمینه اینترنت اشیاء

آمادگی کشورها برای توسعه اینترنت اشیاء (گروه جی ۲۰)	تعداد شرکت‌های این حوزه	تعداد دستگاه‌های متصل	شرکت‌های بزرگ فعال در این حوزه
ایالات متحده آمریکا	ایالات متحده آمریکا	کره جنوبی	ایالات متحده آمریکا
کره جنوبی	انگلستان	اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا
انگلستان	اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین
استرالیا	هند	ایالات متحده آمریکا	انگلستان
ژاپن	ژاپن	هلند	هلند

(طراحی توسط نویسندگان)

۴. تحلیل وضعیت اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا

اروپا در چارچوب پیشنهادی خود برای برنامه‌های پژوهشی و نوآوری که در سال ۲۰۱۸ ارائه کرده است، اینترنت اشیاء را از جمله فناوری‌های کلیدی دیجیتال دانسته که نیازمند حفظ و توسعه مستقل ظرفیت‌های طراحی و تولیدی است (European Commission, 2018b, pp. 32-34).

۴-۱. خط‌مشی

اتحادیه اروپا دارای چارچوب خط‌مشی یکپارچه و جامعی است که محدوده وسیعی از اهداف اجتماعی و اقتصادی را دربر می‌گیرد. از دید آنها اینترنت اشیاء فناوری مهم و قابل توجهی است که می‌تواند به عنوان یک پیشران عمل نموده و به عنوان یکی از فناوری‌های نسل بعدی اینترنت تمام ابعاد اقتصادی و اجتماعی جامعه را متحول سازند. اروپا خاطرنشان کرده است که باید هدایت نسل بعدی اینترنت را به دست گیرد و به سمت اکوسیستمی انسان‌محور و در راستای ارزش‌های اخلاقی و اجتماعی حرکت دهد. سرمایه‌گذاری اروپا بر فناوری‌ها و نرم‌افزارهای نسل بعدی اینترنت، قدرت رقابت صنعتی آنها در جهان را افزایش می‌دهد (European Commission, 2018b, pp. 32-34). این فناوری در نوآوری‌های صنعتی اثرگذاری بسیاری داشته و نقشی کلیدی در دیجیتال‌سازی صنعت اروپا دارد (Remotti et al., 2019, p. 70). بنابراین اینترنت اشیاء را می‌توان گام بعدی و در لایه مرکزی فرایند دیجیتال‌سازی اقتصاد و جامعه و همچنین نیازی ضروری برای بازار واحد دیجیتال اروپا دانست (CAICT, 2016, p. 5). اتحادیه اروپا با همکاری صنایع، سازمان‌ها و مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشی به دنبال آن است که ظرفیت بالقوه فناوری اینترنت اشیاء را برای کشورهای عضو اتحادیه اروپا بالفعل نماید (European Commission, 2019b). طرح و چشم‌انداز اینترنت اشیاء اروپا بر سه پایه بنا شده است:

الف. اکوسیستم پررونق اینترنت اشیاء با همکاری بازیگران و بخش‌های مختلف؛

ب. اینترنت اشیاء انسان‌محور (Waldo, 2018)؛

پ. ایجاد یک بازار واحد برای اینترنت اشیاء (European Commission, 2019).

اروپا برای دستیابی به هدف اقتصادی خود که ایجاد بازاری واحد در سراسر

اتحادیه اروپا است، نقش اینترنت اشیا را مهم یافته و سند «پیشرفت اینترنت اشیا در اروپا» را تصویب کرده است. با مهم یافتن هوشمندسازی و دیجیتال کردن صنایع، سند «دیجیتال‌سازی صنعت اروپا» نیز تدوین شد تا قدمی دیگر در راستای هوشمندسازی و فعالیت‌های مرتبط با اینترنت اشیا برداشته شود.

۴-۲. سیاست‌ها و اقدامات اجرایی

مجموعه‌ای از اقدامات سیاستی توسط اتحادیه اروپا، برای سرعت بخشیدن به پیاده‌سازی اینترنت اشیا و بالفعل کردن ظرفیت بالقوه آن برای منفعت رساندن به شهروندان و کسب‌وکارهای اروپایی، پذیرفته و تصویب شده است، از آن جمله:

الف. اتحادیه اروپا در مارس ۲۰۱۵ «اتحادیه نوآوری اینترنت اشیا» و بخش تحقیقاتی اینترنت اشیا اروپا (IERC) که زیرمجموعه‌ای از این اتحادیه است را به منظور پشتیبانی از اکوسیستم خلاقانه و مبتنی بر صنعت اینترنت اشیا اروپایی تشکیل داد. ایجاد ارتباط نزدیک با این نهاد و تمام ذی‌نفعان و بازیگران این حوزه دیگر سیاستی است که اروپا برای شکل دادن بازاری رقابتی در پیش گرفته است (European Commission, 2019b).

ب. باز بودن و نوآورانه بودن نظام تحقیق و توسعه از دیگر سیاست‌های مهمی است که با ایجاد این نهاد و گرد هم آوردن مجامع تحقیقاتی، بخش خصوصی، شرکت‌ها و کاربران دنبال شده است (Hassan et al, 2018, p. 6).

پ. تصویب راهبرد بازار واحد دیجیتال در می ۲۰۱۵ اروپا را یک قدم بیشتر به تسریع تحولات و توسعه در زمینه اینترنت اشیا سوق می‌دهد. اتحادیه اروپا در آوریل ۲۰۱۶ برای پاسخگویی به نیازهای راهبرد بازار واحد دیجیتال و اطلاع‌رسانی در مورد خط‌مشی آینده آن، سند کاری اعضای اتحادیه اروپا را با عنوان «پیشرفت اینترنت اشیا در اروپا» منتشر کرد. این سند در واقع بخشی از سند «دیجیتال کردن صنعت اروپا» است (European Commission, 2019b). یکی از ارکان این راهبرد حداکثرسازی رشد بالقوه اقتصاد دیجیتال است.

ت. در اسناد مربوط به راهبردهای اروپا درباره آینده دیجیتال اذعان شده است که صنعت یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد اروپا است و افق جدیدی را برای صنایع خود ترسیم کرده‌اند که طی آن کارآمدی را بیشتر نموده، فرایندها را بهبود بخشیده و

محصولات و خدمات نوآورانه را نیز توسعه دهند (Technologies and Systems for Digitising Industry (Unit A. 2), 2018).

ث. ایجاد زمینه نوآوری برای همه و جلب مشارکت سطوح مختلف جامعه، ایجاد چارچوب رگولاتوری متناسب با دوران دیجیتال، تقویت رهبری از طریق مشارکت عمومی - خصوصی، ایجاد بسترگاه‌های صنعتی و آماده‌سازی اروپا برای فردای بهتر در زمینه‌هایی مثل سیستم آموزش و یادگیری از جمله ارکان طرح دیجیتال‌سازی صنعت اروپا برشمرده شده است (European Commission, 2018a).

ج. در دیگر حوزه سیاستی، کشورهای عضو اتحادیه اروپا به کار خود در زمینه معماری و استانداردهای اینترنت اشیاء، به خصوص تعامل‌پذیری و امنیت سایبری ادامه می‌دهند؛ همان‌طور که در مورد چالش‌های نظارتی و رگولاتوری برای پیاده‌سازی اینترنت اشیاء به نحوی ایمن و با امنیت نیز در حال تلاش هستند (European Commission, 2019a) به طوری که حدود ۳۱ محدودیت مقرراتی اتخاذ شده توسط اروپا تنها ۱۸ مورد آن در چین و ۱۲ مورد آن در آمریکا یافت می‌شود (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۹، ص. ۳۴). طرح پیاده‌سازی اینترنت اشیاء در مقیاس وسیع (LSP^۴) نیز راهبرد دیگری برای توسعه اینترنت اشیاء در اروپا است که در کشورهای مختلف این اتحادیه پیگیری می‌شود (IoF2020).

چ. یکی از اقداماتی که دولت برای فراگیری اینترنت اشیاء باید بدان اهتمام ورزد، شفاف‌سازی کاربردهای اینترنت اشیاء برای مردم و فرصت‌ها و فواید این فناوری برای زندگی آنان است؛ چراکه آنها با عدم قطعیت و ابهامی که در این باره دارند سخت‌تر به آن اعتماد کرده و در برابر فراگیر شدن و ورود آن به زندگی و اجتماع مقاومت می‌ورزند (European Commission, 2008, p. 18).

ح. اتحادیه اروپا در هفتمین چارچوب برنامه‌ای تحقیق و توسعه فناوری (FP7) که مربوط به سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۳ بوده بیش از ۵۵ میلیارد دلار به بخش تحقیق و توسعه تخصیص داده که بیش از ۱۴۵ میلیون دلار آن مربوط به حوزه اینترنت اشیاء بود. در سند افق ۲۰۳۰ نیز که سند بعدی در این زمینه است و در سال ۲۰۱۴ تصویب شده، حدود ۸۸ میلیارد دلار به بخش تحقیق و توسعه تخصیص داده شده است (Harwood, 2019).

جدول شماره (۲): نظام خط‌مشی اتحادیه اروپا در حوزه اینترنت اشیا

اهداف توسعه اینترنت اشیا	منفعت رساندن به شهروندان و کسب‌وکارها دیجیتال کردن صنعت و جامعه اروپا و به تبع افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها قدرت رقابت صنعتی در جهان
خط‌مشی‌های اتخاذی برای توسعه اینترنت اشیا	سرمایه‌گذاری بر معماری و استانداردهای تعامل‌پذیر اینترنت اشیا اینترنت اشیا انسان‌محور و در راستای ارزش‌های اخلاقی جامعه اکوسیستم نوآوری باز و متشکل از بخش‌های تحقیقاتی، صنعتی و دیگر بازیگران تقویت رهبری صنایع دیجیتال حفظ و توسعه مستقل ظرفیت‌های طراحی و تولیدی قوی در فناوری‌های دیجیتال کلیدی
برنامه‌ها و راهبردهای توسعه اینترنت اشیا	همکاری و به‌کارگیری ظرفیت صنایع، سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی ایجاد رقابت در بازار اینترنت اشیا بازار واحد دیجیتال در سراسر اتحادیه اروپا حفظ و توسعه مستقل ظرفیت‌های طراحی و تولیدی ایجاد نهادی متشکل از ذی‌نفعان کلیدی برای توسعه صحیح اکوسیستم ایجاد چارچوب رگولاتوری متناسب با دوران دیجیتال پیاده‌سازی آزمایشی اینترنت اشیا در مقیاس وسیع مشارکت عمومی - خصوصی و ایجاد بسترگاه‌های صنعتی
نقش دولت در توسعه اینترنت اشیا	هماهنگ‌کننده و گردآورنده ذی‌نفعان مختلف ایجادکننده رقابت آموزش عموم جامعه و ایجاد زمینه اجتماعی برای فراگیری فناوری نوظهور اینترنت اشیا حمایت مادی و معنوی و اختصاص بودجه به فعالیت‌های تحقیقی و توسعه‌ای

(یافته‌های تحقیق حاضر)

۵. تحلیل وضعیت اینترنت اشیا در ایالات متحده آمریکا

کارشناسان معتقدند اینترنت اشیا تا سال ۲۰۲۵ می‌تواند سالانه تا ۱۱ تریلیون دلار درآمد جهانی داشته باشد که حدود ۱۱ درصد اقتصاد جهانی را شامل می‌شود. این اقتصاد گسترده باعث شده است که کشورها تحریک به گسترش و پیاده‌سازی اینترنت اشیا در بخش‌های مختلف بشوند. همین امر موضوع حاضر را در آمریکا در رتبه نخست توجه قرار داده است.

۵-۱. خط‌مشی

در سندی با عنوان «بحث پیرامون راهبرد ملی آمریکا در زمینه اینترنت اشیا» بیان شده

که اگر آمریکا می‌خواهد رهبری جهان در این عرصه را به دست بگیرد باید برنامه و راهبرد مشخصی را دنبال نماید که بدین منظور مراحل زیر را در نظر گرفته‌اند: رسیدن به تعریفی مشخص، در دستورکار قرار دادن تصویب سند راهبرد ملی آمریکا، تضمین قوانین و استانداردهای ملی و بین‌المللی اینترنت اشیاء، تعهد به امنیت و در اولویت قرار دادن توسعه زیرساخت‌های هوشمندسازی (ITI, 2017, pp. 2-6). کنگره آمریکا طی آخرین نسخه مصوبه توسعه نوآوری و پیشرفت اینترنت اشیاء در سال ۲۰۲۰ که به عنوان «مصوبه دیجیتال» (digit act) نیز شناخته می‌شود به دنبال حمایت از توسعه اینترنت اشیاء در آمریکا است (Congress, 2020). خط‌مشی‌های حوزه اینترنت اشیاء از نظر کنگره آمریکا باید دارای دو ویژگی زیر باشد:

الف. راه‌حلی را با توجه به اینترنت اشیاء امن، مقیاس‌پذیر، قابل تعامل، صنعت محور و مبتنی بر استانداردها را ترویج نماید.

ب. به حداکثر رساندن توسعه و پیاده‌سازی اینترنت اشیاء برای نفع رساندن به تمامی ذی‌نفعان شامل کسب‌وکارها، دولت و مصرف‌کنندگان (Congress, 2020).

در دیگر سندی که ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۵ منتشر کرد، اهداف اصلی برای توسعه اینترنت اشیاء، رشد اقتصادی و توانمندی مصرف‌کنندگان در نظر گرفته شده که در این راستا راهبردهایی وضع شده است. نکته مهمی که در این سند به آن اشاره شده است در نظر گرفتن آمریکا به عنوان رهبر جهانی در زمینه شهر هوشمند و زیرساخت‌های هوشمند است. به علاوه، این کشور به عنوان رهبر جهانی در توسعه فناوری اینترنت اشیاء معرفی شده و پیش‌بینی می‌شود جهان را در زمینه نوآوری هدایت نماید (Congress, 2015).

۲-۵. سیاست‌ها و اقدامات اجرایی

مصوبه «رهبری استانداردهای اینترنت اشیاء» در کنگره آمریکا با ذکر نکاتی ابتدایی، بیانگر آن است که این کشور خواهان در دست گرفتن رهبری استانداردهای اینترنت اشیاء در جهان است، لذا خط‌مشی‌های آمریکا به صنایع این اجازه را می‌دهد که با استفاده از نوآوری رهبری بخش فناوری جهانی را بر عهده گیرند. این ملاحظه در قالب سیاست‌ها و اقدامات زیر دنبال می‌شود:

الف. حمایت‌های دولت از فعالیت‌های استانداردگذاری و توسعه سازمان‌ها و بدنه استانداردگذاری جهانی و همچنین نظام داوطلبانه، باز و مورد اجماع جهانی استانداردگذاری اینترنت اشیاء، مورد تأکید دولت آمریکا است. در همین راستا حضور مؤثر و تقویت رهبری این کشور در سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی استانداردگذاری مدنظر قرار گرفته است (Congress, 2019).

ب. توجه به ذی‌نفعان دیگر مؤلفه‌ای است که در حوزه اجرایی مدنظر دولتمردان آمریکایی است. اجماع میان ذی‌نفعان و فهم اهمیت نقش کسب‌وکارها و بخش خصوصی در توسعه و آینده اینترنت اشیاء در این زمینه تأکید شده است. بر اساس چارچوب تجارت الکترونیک جهانی که در سال ۱۹۹۷ مصوب شده است، دولت آمریکا تحت این اصل عمل می‌کند که بخش خصوصی باید در پیشرفت فناوری دیجیتال پیشرو باشد. بوش در سند راهبرد ملی امنیت سایبری سال ۲۰۰۳ بر این سیاست تأکید می‌ورزد که بخش خصوصی و دولت باید از طریق یک فرایند داوطلبانه و مشترک برای حفاظت از زیرساخت‌های متصل کشور با یکدیگر همکاری کنند (The Department Of Commerce, 2017, p. 11). تشویق رهبری بخش خصوصی توسعه فناوری و استانداردها و استفاده از رویکرد چند ذی‌نفعی برای سیاست‌گذاری عناصر لاینفک دولت برای توسعه و رشد فناوری بوده‌اند (World bank group, 2017, p. 68). در واقع آنها معتقدند که به‌جای تنظیم‌گری‌های از بالا به پایین باید فرایندی را طی نمود که بخش خصوصی، جامعه مدنی و دیگر بازیگران دخیل شده و نقش داشته باشند. دولت آمریکا متعهد به اصولی است که سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) در سال ۲۰۱۱ مصوب کرده است که بر اساس آن انعطاف و رویکرد چند ذی‌نفعی در خط‌مشی‌گذاری مورد تأکید قرار می‌گیرد (The Department Of Commerce, 2017, p. 11).

پ. سیاست‌های نوآوری دیگر مؤلفه مهمی است که منفذی برای بررسی اینترنت اشیاء در آمریکا است. سند «راهبرد برای نوآوری آمریکا» که در سال ۲۰۱۵ تدوین شده است اینترنت اشیاء را از جمله حوزه‌هایی برای تحقیق و توسعه می‌داند که قابلیت تبدیل شدن به صنعت مهم آینده را داشته و تأثیرات اساسی بر اقتصاد و جامعه آمریکا خواهد

داشت (The White House, 2015, pp. 80-81). این کشور هر ساله بخشی از بودجه خود را به فعالیتهای تحقیقاتی و توسعه‌ای از قبیل اینترنت اشیاء اختصاص می‌دهد. ایجاد نظامی باز برای نوآوری، تعامل‌پذیری جهانی و ایمن و قابل اعتماد بودن، راهبردهای محوری توسعه فضای مجازی هستند که در اسناد اینترنت اشیاء به آنها اشاره شده است (The Department Of Commerce, 2017, p. 11).

ت. نظام تنظیم‌گری از محورهای طرح تسهیل برتری آمریکا در طرح فناوری نسل پنجم (FAST 5G) است که سه مؤلفه اصلی دارد: به‌روزرسانی مقررات، رهاسازی طیف بیشتر به بازار و ساده‌سازی موانع برای توسعه زیرساخت بدون سیم، مواردی است که بر آنها تأکید شده و بر اینترنت اشیاء نیز اثرگذار است (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۹، ص. ۳۱).

ث. نقش دولت از منظر دولتمردان آمریکا، تشویق پیشرفت اینترنت اشیاء و نوآوری با کمک به گسترش بازار و کاهش موانع ورود به بازار است. وزارتخانه نیز می‌تواند در گردهم آوردن ذی‌نفعان برای حل چالش‌ها در زمینه مسائل میان حوزه‌های مانند امنیت سایبری و حریم خصوصی، نوآوری و حقوق مالکیت معنوی، حاکمیت داده‌ها، توسعه استانداردها، میزان مشارکت بخش خصوصی و دولتی و دیگر موارد با ذی‌نفعان در سطح محلی، قبیله‌ای، و ایالتی ایفای نقش نماید (World Bank Group, 2017, p. 68). به علاوه دولت می‌تواند ریسک سرمایه‌گذاری بر این فناوری را کاهش داده تا بخش خصوصی با خیالی آسوده‌تر به سمت سرمایه‌گذاری و پیشرفت این فناوری حرکت نماید. وزارتخانه نیز نقش مهمی در آموزش بازارهای خارجی درباره منافع فناوری‌های نوظهور و گسترش فناوری‌های آمریکایی دارد که در واقع طی آن خط‌مشی‌هایی طراحی و ترویج می‌شوند که اقتصاد آمریکا را برای تحول و پذیرش فناوری‌های نوظهور آماده می‌کند (The Department Of Commerce, 2017, p. 49).

جدول شماره (۳): نظام خط‌مشی ایالات متحده آمریکا در حوزه اینترنت اشیا

اهداف توسعه اینترنت اشیا	رفاه اجتماعی بهره‌وری فعالیت‌ها توسعه اقتصادی هوشمندی زیرساخت‌های شهری و تولید
خط‌مشی‌های اتخاذی برای توسعه اینترنت اشیا	رهبری جهانی در زمینه شهر هوشمند و زیرساخت‌های هوشمند رهبری و نقش فعال در استانداردها تعامل‌پذیری جهانی و توسعه قابل اعتماد و ایمن مشارکت ذی‌نفعان و بازیگران مختلف و توسعه پایین به بالا حمایت از نوآوری‌های فناورانه توجه به اینترنت اشیا ذیل سیاست‌های مربوط به فناوری‌های وابسته به اینترنت اشیا رهبری بخش خصوصی در پیشرفت فناوری
برنامه‌ها و راهبردهای توسعه اینترنت اشیا	پیشرو بودن در توسعه فنی و زیرساختی و ساده‌سازی موانع برای توسعه زیرساخت توسعه سازمان‌ها و بدنه همچنین سیستم داوطلبانه، باز و مورد اجماع استانداردگذاری جهانی گسترش دامنه مصرف محصولات اینترنت اشیا جذب سرمایه و توان‌بخش خصوصی همکاری صنعت، دانشگاه، دولت و جامعه مدنی به‌روزرسانی و بهبود مقررات و نظام رگولاتوری مشارکت بخش دولتی و خصوصی
نقش دولت در توسعه اینترنت اشیا	آماده‌سازی بازار داخلی و خارجی برای پذیرش فناوری اینترنت اشیا کاهش موانع ورود به بازار و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری بخش خصوصی حمایت مالی و معنوی از نوآوری و فناوری‌های نوین هماهنگ‌کننده و گردآورنده ذی‌نفعان مختلف

(یافته‌های تحقیق حاضر)

۶. تحلیل وضعیت اینترنت اشیا در چین

رهبران چین از زمان‌های قبل پیشرفت فناورانه را پیش‌قراول قدرت و امنیت ملی می‌دانستند و از عقب ماندن در رقابت پیشرفت فناورانه جهانی گریزان‌اند. در نگاه آنان اینترنت اشیا به عنوان یکی از انواع فناوری‌های اطلاعات، با قابلیت تأثیرات گسترده و تحول‌آفرین در اقتصاد و قدرت ملی چین است.

۶-۱. خط‌مشی

چین در دوازدهمین برنامه پنج‌ساله خود که از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ را شامل می‌شد، اینترنت اشیاء را به عنوان بخشی از نسل بعدی فناوری اطلاعات و شبکه‌های اطلاعاتی معرفی کرده و بر فعالیت‌های تحقیقی و توسعه‌ای در این زمینه تأکید جدی دارد (APACO, 2010). وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین نیز در دوازدهمین برنامه پنج‌ساله خود بر این فناوری مهم تأکید کرده و آن را یکی از ۲۰ فناوری کلیدی مدنظر معرفی نموده است^۵ که در آن زمان برآورد هزینه‌ای ۱۶۰ میلیارد دلاری برای توسعه اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۰ را داشته است (GSMA, 2015, p. 8). سیزدهمین برنامه پنج‌ساله در این زمینه نیز، با توجه به همگرایی فناوری‌ها، رسیدن به چین دیجیتال را در گرو توسعه این‌گونه فناوری‌ها برای دستیابی به نسل جدید فناوری اطلاعات دانسته است (CSET, 2016).

چین در سندی با عنوان «ساخت چین ۲۰۲۵» چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۵ خود رسم کرده و به دنبال ارتقاء صنایع خود به صورت جامع است. هدف این سند، محافظت از جایگاه چین به عنوان موتور محرکه صنایع با فناوری‌های پیشرفته (high tech) است که وابستگی چین را به واردات فناوری‌های خارجی کاهش داده و سرمایه‌گذاری جدی بر نوآوری‌های داخلی قرار می‌دهد تا بتواند شرکت‌هایی ایجاد کند که توانایی رقابت داخلی و بین‌المللی داشته باشند. فناوری‌های اطلاعات پیشرفته یکی از ۱۰ عرصه‌ای است که چین بر آن سرمایه‌گذاری کرده (institute for security & development policy, 2018; Kennedy, 2015) و ضمن آن خواستار اولویت بخشیدن به تحقیقات و توسعه کاربردهای اینترنت اشیاء است. اگرچه این سند اشارات واضح کمی به توسعه اینترنت اشیاء دارد، اما اهداف گسترده‌تر آن نشانه اولویتی است که پکن برای برنامه‌های آتی اینترنت اشیاء دارد (Chen et al., 2018, p. 19).

۶-۲. سیاست‌ها و اقدامات اجرایی

سیاست‌های چین در راستای تحقق اهداف اصلی مصوب، متنوع هستند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

الف. حمایت‌های دولتی برای پیشبرد این فناوری حقیقت‌انکارناپذیری در توسعه

اینترنت اشیا چین است که می‌توان گفت بخش عمده‌ای از این تلاش برای توسعه سریع وام گرفته از دیدگاه ملی‌گرایی فنی چینی‌ها است (Chen et al., 2018, p. 9). این حمایت‌ها به سال ۲۰۰۹ برمی‌گردد که دولت این فناوری را به عنوان یکی از فناوری‌های راهبردی نوظهور معرفی نمود. پس از آن بود که اینترنت اشیا یکی از قسمت‌های اصلی برنامه‌های توسعه چین را به خود اختصاص داد (Chen et al, 2018, p. 18). این کشور با تنظیم سیاستی قوی، قصد دارد تا سال ۲۰۲۱ سرمایه‌گذاری بسترگاه جهانی اینترنت اشیا را رهبری کند (Hogan Lovells, 2019, p. 5).

ب. در سال‌های اخیر چین اینترنت اشیا را با عنوان اینترنت پلاس نیز معرفی کرده است و آن را به عنوان یک راهبرد برای دستیابی به رشد اقتصادی از طریق همگرایی فناوری‌های اینترنت با تولید و کسب‌وکار در نظر می‌گیرد. چین به دنبال همگرایی اینترنت موبایل، رایانش ابری، کلان داده‌ها و اینترنت اشیا با تولید است تا از این طریق صنایع جدید را تقویت و تجارت را توسعه دهد (GSMA, 2015, p. 8).

پ. در سال ۲۰۱۳ شورایی متمرکز بر اینترنت اشیا و متشکل از وزارتخانه‌های مختلف و متخصصان این حوزه برای هماهنگی و سامان‌دهی فعالیت‌ها و خط‌مشی‌های این حوزه تشکیل شد (Chen et al, 2018, p. 19). با حمایت‌های این شورا و با توجه به دوازدهمین برنامه توسعه چین، در سال ۲۰۱۳ دستورالعمل توسعه منظم و سالم اینترنت و برنامه عملیاتی اینترنت اشیا تدوین و ارائه گردید (CAICT, 2016, p. 1).

ت. از دیگر زمینه‌های فعالیت چین، حوزه استانداردگذاری اینترنت اشیا است که این تلاش‌ها از سال ۲۰۱۰ آغاز شده است. سازمان‌های استانداردگذاری چین مثل انجمن‌های استاندارد ارتباطات چین (CCSA) یا گروه کاری استانداردسازی در شبکه‌های سنسور (WGSN) روند استانداردگذاری در حوزه اینترنت اشیا را هدایت می‌کنند. شرکت فعالانه در فرایند استانداردگذاری بین‌المللی بخشی از برنامه‌های ویژه عملیاتی چین در این زمینه است (حق‌روستا، ۱۳۹۸، ص. ۸).

ث. ایجاد فضایی مناسب برای توسعه اینترنت اشیا با بهبود قوانین و مقررات کلیدی از حوزه‌هایی است که برای چین مهم شمرده شده است. به‌روزرسانی و بهبود نظام تنظیم‌گری در زمینه‌هایی مثل امنیت اطلاعات و حفاظت از داده‌ها از جمله راهبردهای

چین در زمینه اینترنت اشیا است (Hogan Lovells, 2019, p. 12).

ج. ایجاد نظام برگزاری کنفرانس مشترک بین وزارتخانه‌ای و کمیته تخصصی مشاوره برای توسعه اینترنت اشیا (Vermesan & Friess, 2016, p. 299) و همچنین همکاری‌های میان دولت، صنعت، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نشان از توجه دولت این کشور به دیگر بازیگران و اکوسیستمی چندجانبه دارد (Accenture, 2015, p. 7).

لذا این موضوع را می‌توان به عنوان یکی از حوزه‌های ایفای نقش دولت در نظر گرفت.

چ. آنچه شرکت‌های خصوصی صاحب‌نظر به عنوان نقش دولت بیان کرده‌اند عبارت است از: حمایت مالی خاص برای سرعت بخشیدن به توسعه بازار اینترنت اشیا، حمایت سیاست‌گذارانه و ایجاد یک محیط مناسب سیاستی و مشارکت بخش دولتی و خصوصی برای توسعه این فناوری است (GSMA, 2014, p. 11). در اسناد دوجانبه‌ای که میان چین و اروپا تنظیم شده است نیز بر اهمیت ایجاد زمینه‌هایی برای آزمایش این فناوری در سطح نسبتاً وسیع برای هر دو کشور گوشزد شده است. همکاری در استانداردگذاری، سیاست‌گذاری و مسائل فنی از دیگر زمینه‌هایی است که در این توافقات اشاره شده است (Vermesan & Friess, 2016, pp. 302-303). رفتن چین، اروپا و آمریکا به سمت ایجاد این چنین توافقات دوجانبه، دیگر راهبردی است که می‌توان از آن درس آموخت.

جدول شماره (۴): نظام خط‌مشی چین در حوزه اینترنت اشیا

اهداف توسعه اینترنت اشیا	پیشرفت اقتصادی حفظ ظرفیت حکمرانی بهره‌وری فعالیت‌ها ارتقای رفاه اجتماعی
خط‌مشی‌های اتخاذی برای توسعه اینترنت اشیا	ملی‌گرایی فناورانه حمایت‌های دولتی برای توسعه اهمیت داشتن نوآوری و فناوری‌های نوین از جهت حمایت‌های مادی و معنوی دولت اینترنت پلاس (استفاده از اینترنت در زمینه‌های مختلف اجتماع مانند صنایع) چین به عنوان موتور محرک فناوری‌های پیشرفته جهان تقویت صنایع هوشمند و تولید هوشمند رهبری سرمایه‌گذاری بسترگاه جهانی اینترنت اشیا حکمرانی با مشارکت بازیگران این عرصه
برنامه‌ها و راهبردهای	در نظر گرفتن اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری راهبردی در برنامه‌های پنج‌ساله

توسعه اینترنت اشیا	انتخاب فناوری اطلاعات پیشرفته و اینترنت اشیا به عنوان یک حوزه راهبردی شرکت در استاندارد گذاری جهانی مشارکت بخش دولتی و خصوصی همکاری مؤسسات پژوهشی، دولت و صنایع توافقات دوجانبه میان بازیگران مهم بین‌المللی ایجاد بخش‌هایی برای اجرای آزمایشی فناوری اینترنت اشیا نظام تنظیم مقررات متناسب
نقش دولت در توسعه اینترنت اشیا	حمایت مالی و معنوی از نوآوری و فناوری‌های نوین ایجاد ائتلاف و گردهم آوردن صنایع و ذی‌نفعان پیش برنده فناوری‌های نوین و اینترنت اشیا ایجاد محیط سیاستی مناسب برای رشد اینترنت اشیا

(یافته های تحقیق حاضر)

۷. مروری اجمالی بر وضعیت اینترنت اشیا در ایران

در حال حاضر تنها سند سیاستی رسمی موجود در ایران، در حوزه اینترنت اشیا مصوبه «الزامات حاکم بر توسعه اینترنت اشیا در شبکه ملی اطلاعات» است که در سال ۱۳۹۷ به تصویب شورای عالی فضای مجازی رسیده است. اگرچه تا به حال تلاش‌هایی برای مشخص نمودن راهبردها و برنامه‌های جزئی‌تر نیز انجام شده است اما هنوز اسنادی به صورت رسمی نقشه راه این فناوری در ایران را مشخص نکرده است. از طرفی اقبال بخش خصوصی برای بهره‌برداری از این فناوری در سطح خرد و همچنین برداشتن برخی گام‌ها برای هوشمندسازی‌های دولتی (پروژه‌های از قبیل فهام، سپهتن و...) نشان از پیشی گرفتن فناوری و عقب‌ماندگی دستگاه سیاست‌گذاری در این فناوری دارد که ضرورت مواجهه فعال حاکمیت برای بهره‌برداری هر چه بیشتر و بهتر از آن را گوشزد می‌کند. آنچه تاکنون بیش از همه مورد توجه بوده است، پیاده‌سازی اینترنت اشیا بر بستر شبکه ملی اطلاعات و حفاظت و امنیت از شبکه و کاربران است؛ اما این خط‌مشی‌ها هنوز به صورت منسجم فرایندهای طراحی تا اجرا را طی نکرده‌اند و به یک بسته یا نظام خط‌مشی‌ای تبدیل نشده‌اند. با این مطالعه می‌توان مبتنی بر تجربه دیگر کشورها، پیشنهادهایی برای شکل‌گیری این نظام خط‌مشی در ایران ارائه نمود.

۸. تجزیه و تحلیل

با عنایت به یافته‌های ارائه شده در شاخص‌های پژوهش، حال می‌توان نسبت به بررسی مقایسه‌ای اینترنت اشیاء در دو سطح اصلی به شرح زیر پرداخت:

۸-۱. خط‌مشی اینترنت اشیاء

مهم‌ترین موضوع در بحث اینترنت اشیاء تعریف و تصویب «اهداف توسعه اینترنت اشیاء» است که از آن به عنوان ریل‌گذاری اصلی سیاست‌گذاری در این حوزه یاد می‌شود. بررسی مقایسه‌ای وضعیت کشورهای منتخب در جدول شماره ۵ آمده است:

جدول شماره (۵): اشتراکات کشورهای مختلف در بعد «اهداف توسعه اینترنت اشیاء»

اشتراکات	چین	آمریکا	اتحادیه اروپا	بعد
رفاه اجتماعی	پیشرفت اقتصادی	رفاه اجتماعی	منفعت رساندن به شهروندان و کسب‌وکارها	اهداف توسعه
بهره‌وری فعالیت‌ها	حفظ ظرفیت	بهره‌وری فعالیت‌ها	دیجیتال کردن صنعت و جامعه	اینترنت اشیاء
پیشرفت اقتصادی	حکمرانی	توسعه اقتصادی	اروپا و به تبع افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها	قدرت رقابت صنعتی در جهان
	بهره‌وری فعالیت‌ها	هوش‌مندی	زیرساخت‌های شهری و تولید	
	ارتقای رفاه اجتماعی			

(یافته‌های تحقیق حاضر)

چنان‌که ملاحظه می‌شود رفاه اجتماعی، افزایش بهره‌وری فعالیت‌ها و پیشرفت اقتصادی نقاط اصلی اشتراک تجربه کشورهای موفق را شکل داده‌اند. بر همین اساس خط‌مشی اتخاذی کشورهای مزبور برای توسعه اینترنت اشیاء متوجه ارکان زیر شده است:

اول. نقش فعال در استاندارددگذاری جهانی؛

دوم. حمایت از اکوسیستم نوآوری و بخش تحقیق و توسعه؛

سوم. مشارکت دادن بازیگران فعال.

۸-۲. سیاست‌های اجرایی در حوزه اینترنت اشیاء

بررسی مقایسه‌ای سیاست‌های اجرایی در کشورهای منتخب نشان‌دهنده پاره‌ای از اشتراکات است که علی‌رغم تفاوت‌های محیطی در همه این کشورها بدان‌ها اهتمام شده است. اشتراکات یافته شده در جدول زیر آمده است:

جدول شماره (۶): اشتراکات کشورهای منتخب در ابعاد سیاست‌گذاری اینترنت اشیاء

اشتراکات	ابعاد
ایجاد نهادی متشکل از ذی‌نفعان برای توسعه اکوسیستم اینترنت اشیاء ایجاد چارچوب رگولاتوری مناسب پیاده‌سازی آزمایشی اینترنت اشیاء مشارکت عمومی - خصوصی مشارکت در سیستم استانداردگذاری جهانی همکاری دولت، نهادهای علمی و صنایع توافقات دوجانبه بین‌المللی	برنامه‌ها
حمایت‌های مالی و غیرمالی دولت از پیشبرد فناوری‌های نوین به خصوص اینترنت اشیاء ایجاد زمینه‌هایی مانند آموزش به منظور آماده‌سازی بازار برای پذیرش فناوری اینترنت اشیاء هدایت‌کننده و گردهم آورنده ذی‌نفعان مختلف	نقش دولت

(یافته‌های تحقیق حاضر)

چنان‌که ملاحظه می‌شود برنامه‌ها عموماً بر مبنای حمایت‌گری، تسهیل‌گری، و توسعه گستره و عمق مشارکت نهادهای ذی‌ربط و ذی‌نفع در این زمینه بوده و در نتیجه نقش دولت از تصدی‌گری به سمت حمایت‌کننده و هدایت‌کننده حرکت کرده است.

نتیجه‌گیری

اینترنت اشیاء موضوع راهبردی و مهم عصر حاضر و بویژه سال‌های پیش روی عمده کشورهای در حال توسعه به شمار می‌آید که در جمهوری اسلامی ایران نیز به آن توجه شده است. در این راستا شناخت و تحلیل تجارب سایر کشورها حائز اهمیت است و در نوشتار حاضر با روش مقایسه‌ای سعی شده تا تجارب ایالات متحده، اتحادیه اروپا و چین بررسی و تحلیل شوند.

جمع‌بندی: اگرچه بررسی هر یک از کشورها به صورت جداگانه درس‌آموزی‌هایی برای نظام خط‌مشی‌گذاری جمهوری اسلامی خواهد داشت، اما در این مطالعه تطبیقی، سعی بر آن بود تا ضمن واکاوی ابعاد مختلف، اشتراکات را احصاء کرده و خط‌مشی‌گذاران ایران را نسبت به مؤلفه‌هایی که سه کشور پیشرو اینترنت اشیاء جهان در آن اشتراک نظر دارند توجه شود. بر این اساس در دو سطح خط‌مشی و سیاست‌های

اجرائی تجارب کشورهای منتخب بررسی و تحلیل شد که نشان از رفاه اجتماعی، افزایش بهره‌وری فعالیت‌ها و پیشرفت اقتصادی به عنوان خطوط اصلی سیاست‌گذاری در زمینه اینترنت اشیاء دارد. در سطح سیاستی نیز دور شدن از تصدی‌گری دولت و اجرای سیاست‌های حمایتی محور اصلی اقدامات اجرایی این کشورها را شکل می‌دهد. **پیشنهادها:** مطابق چارچوب انتخابی برای مقایسه تجارب کشورهای منتخب و تحلیل نهایی صورت گرفته، می‌توان پیشنهادات زیر را برای کارشناسان و مدیران این حوزه در ایران بیان داشت:

اول. درس‌آموزی در حوزه اهداف و خط‌مشی‌های اینترنت اشیاء برای ایران: سیاست‌گذاران کشور باید با مشخص کردن رویکرد و موضع جمهوری اسلامی در قبال اینترنت اشیاء، هدف‌گذاری کلانی در این عرصه داشته باشند و برای رسیدن به آن اهداف، خط‌مشی‌هایی را نیز وضع کنند. ایران با درس‌آموزی از این تجارب باید به دنبال ایفای نقشی فعال در استانداردهای جهانی و منطقه‌ای اینترنت اشیاء، به عنوان مؤلفه‌ای مهم در قدرت رهبری و مدیریت این فناوری باشد. به علاوه، مهیا ساختن اکوسیستم نوآوری کشور برای رویارویی با فناوری‌های نوپهوری همچون اینترنت اشیاء، به گونه‌ای که بتوان حداکثر بهره‌مندی از آن را رقم زد دیگر سیاستی است که برای مواجهه فعالانه با این فناوری ضروری است. با توجه به تحولات مناسبات حکمرانی با ظهور فناوری‌های جدید، جمهوری اسلامی در توسعه اینترنت اشیاء باید به دنبال گونه‌ای از حکمرانی باشد که ذی‌نفعان و بازیگران مختلف را به رسمیت بشناسد تا جریان توسعه را به کمک آنها رقم زند.

دوم. درس‌آموزی در حوزه برنامه‌ها و راهبردهای ایران در اینترنت اشیاء: به منظور تحقق این خط‌مشی‌ها، راهبردها و برنامه‌هایی عملیاتی‌تر توصیه می‌شود. کشورهای منتخب به منظور حکمرانی متناسب این دوران با ایجاد نهادی متشکل از ذی‌نفعان و بازیگران مختلف به دنبال توسعه اینترنت اشیاء بوده‌اند و با راهبردهایی نظیر مشارکت عمومی - خصوصی و بازطراحی و تعریف چارچوب‌های رگولاتوری مناسب، علاوه بر حفظ ظرفیت حکمرانی خود، مواجهه‌ای فعالانه را رقم زده و به دنبال پاسخ به نیازهای روز جامعه بوده‌اند. همکاری دولت با نهادهای علمی و صنایع، از جمله

راهبردهایی است که این مهم را محقق ساخته و باعث می‌شود که حاکمیت دو محور اساسی در اکوسیستم نوآوری و مواجهه فعالانه با فناوری‌های نوظهور را، در جهت توسعه اینترنت اشیا به‌کار گیرد. آنها سعی کرده‌اند که نقش فعال خود در استانداردها و اثرگذاری جهانی را با مشارکت در فرایندهای استانداردگذاری و توافق‌های دوجانبه با کشورهای صاحب‌نظر در این زمینه ایفا نمایند. با پیاده‌سازی آزمایشی اینترنت اشیا در سطح وسیع نیز برنامه‌هایی برای عملیاتی‌سازی این فناوری در کشور خود داشته‌اند. موارد ذکرشده مجموعه درس‌آموزی‌هایی است که سیاستمداران کشور می‌توانند برای طراحی نظام خط‌مشی اینترنت اشیا کشور از آن بهره‌برند.

سوم. درس‌آموزی در نقش و جایگاه دولت ایران در حوزه اینترنت اشیا: علاوه بر وظایفی که دولت‌ها در موارد قبلی بر عهده دارند، می‌توانند در توسعه اینترنت اشیا نیز نقش‌هایی ایفا نمایند که فراگیر شدن این فناوری را تسهیل خواهد کرد. جمهوری اسلامی می‌تواند از حمایت‌های مالی و غیرمالی خود برای توسعه فناوری‌های نوین به خصوص اینترنت اشیا دریغ نکند و با ایجاد زمینه‌ها و حمایت‌هایی، پذیرش عمومی این فناوری نوین را رقم زند؛ در واقع حاکمیت می‌تواند شرایط بازار را برای توسعه این فناوری آماده سازد و با تدابیر خود رقابت را در جانب عرضه و پذیرش و استفاده را در جانب تقاضا ایجاد نماید. در این میان حاکمیت وظیفه دارد زمینه را برای گردآمدن ذی‌نفعان و تعامل بازیگران فراهم نماید.

یادداشت‌ها

1. Qualitative Comparative Analysis

۲. در این خصوص نگاه کنید به:

IoT News-The countries with the most IoT devices, ranked, 2017; "IDC Launches Updated G20 IoT Development Opportunity Index Ranking", 2016; "The Top Countries Adopting IoT", 2017)(WIOTC, 2018).

۳. اقدامات دیجیتال کردن صنعت اروپا به شرکت‌ها، پژوهشگران و مقامات دولتی کمک می‌کند که از فناوری‌های جدید بهره ببرند. این اقدامات طرح‌های ملی و منطقه‌ای را به هم پیوند زده و سرمایه‌گذاری را از طریق مشارکت‌ها و شبکه‌های راهبردی تقویت می‌کند.

4. Large-Scale Pilots Programme

۵. برنامه پنج‌ساله «راهبرد ملی چین در برابر فناوری‌های نوظهور» و برنامه پنج‌ساله «توسعه اینترنت اشیا».

کتابنامه

اسمی، نیما و شاه بهرامی، اسدالله (۱۳۹۷). «اینترنت اشیا، اجزاء، کاربردها و چالش‌ها»، علوم رایانشی. ۱۰(۲)، ۲۰-۳.

حق روستا، طاهره (۱۳۹۸). «نگاهی به اینترنت اشیا: برنامه‌ها، چالش‌ها و فرصت‌ها با دیدگاه چین»، به آدرس:

https://www.tic.ir/Content/media/image/2019/04/46480_orig.pdf

خنیفر، حسین و مسلمی، ناهید (۱۳۹۶). اصول و مبانی روش‌های پژوهش کیفی (جلد اول). تهران: انتشارات نگاه دانش.

دانایی فرد، حسن (۱۳۹۵). گفتارهای جدید در خط‌مشی‌گذاری عمومی. تهران: دانشگاه امام صادق (علیه‌السلام).

درخشه، جلال و هراتی، محمدجواد (۱۳۹۲). «مطالعه تطبیقی تأثیر نارضایتی انقلابی بر نظام‌سازی آینده انقلاب در ایران و مصر»، دانش سیاسی. ۱(۹)، ۱۸-۵.

رحمتی، رضا (۱۳۹۸). «مطالعه تطبیقی تأثیر جهانی شدن بر شهروندان ایرانی و سوئدی»، دانش سیاسی. ۱(۱۵)، ۱۲۴-۱۰۳.

رونقی، محمدحسین و حسینی، فروغ‌السادات (۱۳۹۷). «شناسایی و رتبه‌بندی خدمات اینترنت اشیا در حوزه سلامت»، مدیریت سلامت. ۲۱(۷۳)، ۱۱۷-۱۰۶. به آدرس:

<http://jha.iuums.ac.ir/article-1-2738-fa.html>

زبینده، حسین (۱۳۹۹). «دستورکار پژوهش‌های خط‌مشی در حوزه حکمرانی اینترنت اشیا»،

سیاست‌نامه علم و فناوری، ۱۰(۳۱)، به آدرس:

http://stpl.ristip.sharif.ir/article_21813.html

سوداگر، هاشم؛ امیری، علی‌نقی و امامی، سید مجتبی (۱۳۹۷). «واکاوی و تحلیل مفهوم خط‌مشی عمومی: ماهیت، صفات و غایت»، فصلنامه مدیریت دولتی، ۱۰(۴)، ۵۲۸-۵۰۳.

شریعتی فیض‌آبادی، مهدی (۱۳۹۸). «مطالعه تطبیقی دیپلماسی ورزش در توسعه روابط خارجی ایران و کشورهای منتخب»، دانش سیاسی، ۱۵(۱)، ۱۴۸-۱۲۵.

شهریاری، حمید (۱۳۹۷). «اینترنت اشیا؛ چستی و کارکردها در حوزه حاکمیت»، ره‌آورد نور.

۱۷(۶۴)، ۱۱-۲. آدرس: <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1419558>

فیروزآبادی، سیدابوالحسن (۱۳۹۹). *درآمدی بر حکمرانی فضای مجازی*. تهران: دانشگاه امام صادق (علیه‌السلام).

کیانخواه، احسان و کریمی فهرودی، محمدرضا (۱۳۹۴). «چالش آفرینی اینترنت اشیا بر ارکان امنیت ملی کشور»، فصلنامه علمی/امنیت ملی، ۵(۱۶)، ۱۰۶-۸۱. به آدرس:

https://ns.sndu.ac.ir/article_675.html

مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۵). «اینترنت اشیا»، به آدرس:

https://rc.majlis.ir/fa/mrc_report/show/989861

مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۹). *مقررات‌گذاری اینترنت اشیا و مقایسه قوانین آن در*

اتحادیه اروپا، آمریکا و چین، به آدرس: <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1513139>

نجف‌پور، وحید؛ قنبری، علیرضا؛ نظری، داود و مرادی، عالیه (۱۳۹۷). «بررسی نقش اینترنت اشیا در توسعه فناوری‌های نوین در سطح اجتماع و چالش‌ها در آن»، *پژوهش در علوم،*

مهندسی و فناوری، ۴(۲)، ۶۴-۴۹. به آدرس:

<http://www.uctjournals.com/farsi/archive/engineer/1397/summer/6.pdf>

هاولت، مایکل و رامش، ام. (۱۳۸۰). *مطالعه خط‌مشی عمومی* (عباس منوریان و ابراهیم

گلشن، مترجم). تهران: مرکز چاپ و انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی.

"The Top Countries Adopting IoT (And What That Means for You) "-SURE (2017). Retrieved October 08, 2019, from <https://www.sureuniversal.com/the-top-countries-adopting-iot-and-what-that-means-for-you/>.

Accenture (2015). "How the Internet of Things Can Drive Growth in China's Industries", available at: https://m.iotone.com/files/pdf/vendor/Accenture_Insight-How-The-Internet-Of-Things-Can-Drive-Growth-In-China-Industries_2015.pdf

Anderson, J. E. (2011). *Public policymaking: An introduction* (7th ed.; International ed.). Boston, MA: Wadsworth/Cengage Learning.

APACO (2010). "China's 12th Five-Year Plan: How it actually works and what's in store for the next five years", from APACO:

- http://www.export.gov.il/UploadFiles/03_2012/Chinas12thFive-YearPlan.pdf.
- Araral, E.; Fritzen, S.; Howlett, M.; Ramesh, M. & Wu, X. (Eds.) (2013). *Routledge handbook of public policy*. New York: Routledge.
- Buyya, R. (2016). *Internet of Things: Principles and paradigms*. US: Morgan Kaufmann.
- CAICT (2016). "EU-China Joint White Paper on the Internet of Things", available at: <http://www.eglobalmark.com/wp-content/uploads/2016/06/2016-01-EU-China-Joint-White-Paper-on-IoT.pdf>.
- Chen, J., Walz, E., Lafferty, B., McReynolds, J. & Green, K. (2018). "China's Internet of Things", available at: <https://www.uscc.gov/files/000783>.
- Congress (2015). "A resolution expressing the sense of the Senate about a strategy for the Internet of Things to promote economic growth and consumer empowerment", available at: <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/senate-resolution/110/text>.
- Congress (2019). "IoT Standards Leadership Act of 2019", available at: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/3811/text?q=%7B%22search%22%3A%5B%22Internet+of+Things.%22%5D%7D&r=11&s=1>.
- Congress (2020). "Developing Innovation and Growing the Internet of Things Act", available at: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/1611/text?q=%7B%22search%22%3A%5B%22Internet+of+Things.%22%5D%7D&r=3&s=1>.
- CSET (2016). "13th National Five-Year Plan for the Development of Strategic Emerging Industries", available at: <https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/Circular-of-the-State-Council-on-Issuing-the-National-13th-Five-Year-Plan-for-the-Development-of-Strategic-Emerging-Industries.pdf>.
- European Commission (2008). "internet of things in 2020 roadmap for the future", Available at: https://docbox.etsi.org/erm/Open/CERP%2020080609-10/Internet-of-Things_in_2020_EC-EPoSS_Workshop_Report_2008_v1-1.pdf.
- European Commission (2018a). "Pillars of the Digitising European Industry initiative", Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/pillars-digitising-european-industry-initiative>.
- European Commission (2018b). "The Framework Programme for Research and Innovation", Available at: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:7cc790e8-6a33-11e8-9483-01aa75ed71a1.0002.03/DOC_2&format=PDF.
- European Commission (2019a). "Internet of Things- Brochure", Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/internet-things-brochure>.
- European Commission (2019b). "The Internet of Things". Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/internet-of-things>.
- GSMA (2014). "How China is set for global M2M Leadership", from GSMA: <http://www.digitalezorg.nl/digitale/uploads/2015/03/china-report-2.pdf>.
- GSMA (2015). "How CHinA is scaling the internet of things". available at: <https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/16531-China-IoT-Report-LR.pdf>.
- Harwood, T. (2019). "Government and the Internet of Things", from

- <https://www.postscapes.com/roundup-government-and-the-internet-of-things/>.
- Hassan, Q. F.; Khan, Atta ur Rehman & Madani, S. A. (Eds.) (2018). "Internet of things: Challenges, advances, and applications". Boca Raton: CRC Press.
- Hogan Lovells (2019). "A comparison of IoT regulatory uncertainty in the EU, China, and the United States", Available at: <https://www.hoganlovells.com/en/publications/a-comparison-of-iot-regulatory-uncertainty-in-the-eu-china-and-the-united-states>.
- Howlett, M.; Ramesh, M. & Perl, A. (2009). *Studying public policy: Policy cycles & policy subsystems* (3a ed). Ontario: Oxford University Press.
- IDC Launches Updated G20 IoT Development Opportunity Index Ranking (2016). Retrieved October 17, 2019, from <https://iot.do/idc-g20-iot-development-2016-11>.
- Institute for security & development policy (2018). "Made in China 2025", Available at: <https://isdsp.eu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>.
- IoF2020. "The European Large-Scale Pilots Programme Driving IoT Innovation at Scale in Europe", Available at: <https://www.iof2020.eu/about/large-scale-pilot-programme>.
- IoT News-The countries with the most IoT devices, ranked - IoT Business News (2019). Retrieved October 08, 2019, from <https://iotbusinessnews.com/2016/03/31/97541-countries-iot-devices-ranked/>.
- ITI (2017). "National IOT Strategy Dialogue", Available at: <https://www.itic.org/public-policy/IoTReportFinal2.pdf>.
- ITU (2012). «Overview of the Internet of things».
- Kennedy, S. (2015). "Made in China 2025", Available at: <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>
- Remotti, L.; Chicot, J.; Hartmann, C.; Linshalm, E.; Breiffuss-Loidl, M.; Fernandez Cuesta, A., et al. (2019). *Study on mapping Internet of Things innovation clusters in Europe*: Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Shafritz, J.M. and Borick, C.P. (2008). *Introducing public policy*. New York: Pearson Longman.
- Shanzhi Chen, H.; Dake Liu, B. and Wang, H. (2014). "A Vision of IoT: Applications, Challenges, and Opportunities With China Perspective". *IEEE Internet of Things Journal*, 1(4), 349–359.
- Technologies and Systems for Digitising Industry (Unit A.2) (2018). *Digitising European Industry*, Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digitising-european-industry>.
- The Department Of Commerce (2017). "Fostering The advancement Of The internet Of Things", Available at: https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/iot_green_paper_01122017.pdf.
- The White House (2015). "A Strategy For American innovation", Available at: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/strategy_for_american_innovation_october_2015.pdf.
- Thissen, W. H. and Walker, W.E. (2013). *Public Policy Analysis*: New

Developments. International Series in Operations Research & Management Science: Springer US.

Vermesan.O. and Friess. P. (2016). Digitising the Industry. River Publishers Series in Communications. Aalborg: River Publishers.

Waldo, J. (2018). "A Human Centric approach To The Internet Of Things", Available at

<https://theses.bham.ac.uk/id/eprint/8924/1/CervantesSolis2019PhD.pdf>.

WIOTC (2018). "2018 World Internet of Things Ranking List Top 500 Released". Retrieved October 08, 2019, from: <http://www.wiotc.org/content-159.html>.

World Bank Group (2017). "Internet of things the new government to business platform", Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/610081509689089303/Internet-of-things-the-new-government-to-business-platform-a-review-of-opportunities-practices-and-challenges>.