



رتبه‌بندی توسعه کشورها بر مبنای شاخص تحول دیجیتال و روش آن

تهیه کنندگان: پژمان گودرزی، وحید رادمهر



عنوان گزارش: رتبه‌بندی توسعه کشورها بر مبنای شاخص تحول دیجیتال و روش آن

کلمات کلیدی: تحول دیجیتال، شاخص، ارزیابی کشورها

تهیه کنندگان: پژمان گودرزی، وحید رادمهر

گروه پژوهشی: گروه سامانه‌های پردازش و تحلیل داده‌ها

تاریخ نشر: ۱۴۰۲

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.

مقدمه

با توجه به نیاز تعیین وضعیت تحول دیجیتال، در آسیا و اقیانوسیه، در این گزارش، ساختاری از یک مدل تشخیص تحول دیجیتال در سطح کشورهای عضو ESCAP^۱ و چگونگی توسعه یک شاخص جدید برای محک زدن کشورهای پیشرو، توصیف خواهد شد. در این راستا، چارچوبی را با نام چارچوب شاخص تحول دیجیتال، بصورتی پویا و با تمرکز بر ماهیت تکاملی تحول دیجیتال، معرفی خواهیم نمود. انتظار می‌رود، جداول و یافته‌های ارائه شده، مبنای مفیدی برای دولت‌ها در شناسایی حوزه‌ها یا چالش‌های اولویت‌دار کلیدی برای تسریع در تحول دیجیتال باشد.

۱. معرفی چارچوب شاخص تحول دیجیتال و انتخاب شاخص‌ها

چارچوب DTI^۲ در مجموع، دارای ۱۵ دامنه است که شامل ۳ مرحله (بنیاد، پذیرش و شتاب) و ۵ ستون (شبکه زیرساخت، دولت، کسب و کار، مردم و اکوسیستم) می‌باشد. دامنه‌ها از شاخص‌هایی تشکیل شده‌اند که به بهترین شکل، موضوع هر حوزه را نشان می‌دهند و سطح اهمیت هر دامنه در درجه اول از طریق تعداد شاخص‌ها منعکس می‌شود. از مجموع ۱۰۵ شاخص، شبکه و دولت دارای هشت شاخص، کسب و کار دارای هفت شاخص و افراد و اکوسیستم دارای شش شاخص در هر مرحله از بنیاد، پذیرش و شتاب هستند. این شاخص‌ها از آخرین داده‌ها یا شاخص‌های موجود در مجموعه داده‌های ملی موجود یا شاخص‌های مرتبط با تحول دیجیتال که توسط سازمان‌های مختلف تهیه شده‌اند، انتخاب می‌شوند. در برخی موارد، داده‌ها مستقیماً از مجموعه داده‌های فردی جمع‌آوری و پردازش شده‌اند. در نتیجه از این بررسی می‌توان به وضعیت فعلی هر کشور، از نظر شاخص‌های تحول دیجیتال و شکاف دیجیتال بین کشورهای مختلف پی برد و بررسی نمود.

^۱ Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

^۲ Digital Transformation Index

در ادامه، رقابت‌پذیری کشورهای عضو ESCAP را بر اساس ۳ مرحله^۱ (بنیاد^۲، پذیرش^۳ و شتاب^۴) و ۵ ستون یا رکن^۵ (شبکه / زیرساخت، دولت، کسب و کار، مردم و اکوسیستم)، بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. علاوه بر این، ساختاری از یک مدل تشخیص تحول دیجیتال^۶ در سطح کشور و چگونگی توسعه یک شاخص^۷ جدید برای محک زدن کشورهای پیشرو، توصیف خواهد شد.

از آنجایی که تحول دیجیتال حاصل فرآیند پیاده‌سازی و پذیرش فناوری‌های دیجیتال است، سه مرحله مختلف بلوغ دیجیتالی در شاخص تحول دیجیتال (DTI) اعمال می‌شوند که عبارتند از: بنیاد، پذیرش و شتاب.

علاوه بر این، با در نظر گرفتن ابزارهای تحلیل اقتصاد کلان مانند تحلیل پستل و مدل جریان دایره‌ای، از پنج ستون موضوعی زیر استفاده می‌شود: شبکه / زیرساخت، دولت، کسب و کار، مردم و اکوسیستم. DTI با مجموع ۱۰۵ شاخص، داده‌های ۱۰۷ کشور مختلف در سراسر جهان را در بر می‌گیرد که در میان آنها ۲۹ کشور عضو کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد برای آسیا و اقیانوسیه (ESCAP) هستند.

مطابق شکل ۱، چارچوب DTI در مجموع دارای ۱۵ دامنه^۸ است که شامل پنج ستون^۹ و سه مرحله (رکن)^{۱۰} است. دامنه‌ها از شاخص‌هایی^{۱۱} تشکیل شده‌اند که به بهترین شکل، موضوع هر حوزه را نشان می‌دهند و سطح اهمیت هر دامنه در درجه اول از طریق تعداد شاخص‌ها منعکس می‌شود. از مجموع ۱۰۵ شاخص، شبکه و دولت دارای هشت شاخص، کسب و کار دارای هفت شاخص و افراد و اکوسیستم دارای شش شاخص در هر مرحله از بنیاد، پذیرش و

^۱ Stage

^۲ Foundation

^۳ Adoption

^۴ Acceleration

^۵ Pillar

^۶ Digital transformation diagnosis

^۷ Index

^۸ Domain

^۹ Pillar

^{۱۰} Stage

^{۱۱} Indicators

شتاب هستند. این شاخص‌ها از آخرین داده‌ها یا شاخص‌های موجود در مجموعه داده‌های ملی موجود یا شاخص‌های مرتبط با تحول دیجیتال که توسط سازمان‌های مختلف تهیه شده‌اند، انتخاب می‌شوند. در برخی موارد، داده‌ها مستقیماً از مجموعه داده‌های فردی جمع‌آوری و پردازش شده‌اند. یکی از ملاحظات اصلی برای انتخاب شاخص‌ها این است که آیا داده‌ها با موضوع هر حوزه مرتبط هستند یا خیر. به عنوان مثال، از آنجایی که دامنه شبکه-بنیاد بر جنبه زیرساخت اولیه تمرکز دارد، شاخص‌های این حوزه شامل شبکه‌های اصلی یا امکانات لازم برای ارائه خدمات دیجیتال مانند دسترسی به برق، سهولت دریافت برق و تعداد کاربران اینترنت سیمی می‌باشد. از سوی دیگر، شاخص‌های حوزه شتاب شبکه مبتنی بر داده‌های مربوط به فناوری لازم برای ارائه خدمات پیشرفته‌تر مانند اتصالات 5G یا ابر عمومی (زیرساخت ابری که متعلق به فراهم‌سازی است که خدمات ابری را با اهداف تجاری به مردم عرضه می‌کند) است. با این ملاحظات، DTI از سایر شاخص‌های مرتبط با تحول دیجیتال متمایز می‌شود، زیرا تلاش می‌کند ویژگی‌های پویای تحول دیجیتال را به تصویر بکشد. همانطور که در بسیاری از شاخص‌های دیگر وجود دارد، DTI شامل تعداد کمی از شاخص‌ها است که بر اساس داده‌های نظرسنجی، علی‌رغم دشواری‌ها، عینیت و قابلیت اطمینان را دارا هستند. پاسخ‌های نظرسنجی به ذهنیت پاسخ‌دهندگان بستگی دارد، که گاهی به دلایل زیادی، از جمله مبانی مختلف بر اساس کشورها یا پیشینه‌ها، منجر به سوگیری یا تحریف اعتبار می‌شود. با این حال، دلیل اینکه DTI داده‌های نظرسنجی را در بر گرفته است این است که برخی از عوامل مهم وجود دارد که نمی‌توان آنها را کمی کرد یا از اعداد استنباط کرد، مانند سطح حفاظت از مالکیت معنوی، میزان بار مقررات دولتی، اعتماد به حریم خصوصی آنلاین و غیره. در این موارد، داده‌های نظرسنجی بر اساس پرسشنامه‌های خوب طراحی شده با تعداد پاسخ کافی می‌تواند ابزار مفیدی باشد. DTI در کل شامل ۳۴ داده نظرسنجی است که ۳۴ درصد از کل مجموعه داده را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱. چارچوب شاخص تحول دیجیتال (DTI)

در حال حاضر، سازمان ملل متحد ۱۹۳ کشور عضو دارد. محققان سعی کردند تا آنجا که ممکن است کشورها را در DTI برای تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای بین کشورها و مناطق بگنجانند، اما کشورهایی که داده‌های کافی برای تشخیص وضعیت تحول دیجیتال خود ندارند، به ناچار از DTI حذف شده‌اند. در مجموع، ۱۸۳ کشور از ۱۹۳ کشور در ابتدا در DTI گنجانده شده بودند، اما کشورهایی که ۸۰ درصد از داده‌های موجود در ۱۰۵ شاخص را برآورده نمی‌کردند، از تجزیه و تحلیل نهایی حذف شدند. بنابراین در مجموع ۱۰۷ کشور در DTI قرار گرفتند. یکی از آشکارترین یافته‌های DTI این است که اکثر کشورهایی که به دلیل محدودیت در دسترس بودن داده‌ها از DTI حذف شده‌اند، کشورهای کم درآمد هستند.

بیش از ۴۹ درصد از کشورهای با درآمد متوسط، داده‌های کافی برای ۱۰۵ شاخص مربوط به تحول دیجیتال را نداشتند. در مقابل، ۷۸ درصد از کشورهای با درآمد بالا داده‌های کافی برای بررسی وضعیت تحول دیجیتال خود را داشتند. با توجه به اینکه ۴۵ درصد از کشورهای عضو سازمان ملل، اطلاعات کافی برای تشخیص پیشرفت تحول دیجیتال را ندارند، ایجاد زیرساخت داده برای این کشورها باید در اولویت قرار گیرد.

اگرچه تعداد کشورهای عضو ESCAP در DTI در ابتدا ۲۹ بود، تنها ۲۵ کشور به استثنای فرانسه، هلند، انگلستان و ایالات متحده آمریکا به عنوان کشورهای عضو ESCAP در نظر گرفته شدند تا تجزیه و تحلیل بر روی کشورهای کمی که از نظر جغرافیایی به منطقه آسیا و اقیانوسیه تعلق دارند، متمرکز شود.

۲. نرمال سازی نتایج و محاسبه امتیاز DTI

داده‌های مورد استفاده برای محاسبه DTI دارای ویژگی‌های متمایز برای هر شاخص می‌باشند. این ویژگی‌ها نه تنها شامل تفاوت در مقیاس و وجود نقاط پرت^۱، بلکه نمایش آنها (معمولاً به صورت چند اعداد صحیح مانند ۱، ۲، ۳، ۴ یا ۵) در مورد داده‌های نظرسنجی است. از این رو، داده‌ها برای اطمینان از اینکه همه نقاط داده در یک مقیاس منعکس شده باشند، نرمال سازی شده‌اند. نرمال سازی حداقل-حداکثر و نرمال سازی امتیاز z دو مورد از رایج ترین روش‌های عادی سازی هستند. نرمال سازی min-max تمام نقاط داده را در محدوده بین ۰ و ۱۰۰ قرار می‌دهد. برای مثال، اگر یک داده خام حداکثر مقدار ۶۰ و حداقل مقدار ۲۵ را داشته باشد، این دو مقدار به ترتیب به ۱۰۰ و صفر نرمال می‌شوند. یک مقدار داده خاص از X را می‌توان با استفاده از فرمول زیر نرمال کرد:

$$(X - \text{MIN}) * 100 / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

نرمال سازی z-score مقادیر داده‌ها را به Z-score تبدیل می‌کند، جایی که مقدار داده X با استفاده از رابطه زیر یک مقدار نرمال شده خواهد داشت.

$$\text{انحراف معیار} / (X - \text{average})$$

اگر مقدار X با میانگین منطبق باشد، آنگاه به صفر نرمال می‌شود. یک مقدار نرمال شده اگر مقدار X بالاتر از میانگین باشد مثبت است و اگر کمتر از میانگین باشد منفی است. و اندازه آن اعداد مثبت و منفی با انحراف معیار ویژگی اصلی تعیین می‌شود.

^۱ Outliers

از آنجا که هر روش عادی‌سازی مزایا و معایب خود را دارد، مهم است که این موارد را بدانیم. یکی از محدودیت‌های نرمال‌سازی حداقل-حداکثر این است که به خوبی با مقادیر پرت برخورد نمی‌کند، در حالی که نرمال‌سازی z-score دارای ضرری است که داده‌های نرمال‌سازی شده را در همان بازه تولید نمی‌کند.

در این مقاله از نرمال‌سازی حداقل-حداکثر استفاده شده است. برای رسیدگی به موارد پرت، ابتدا چگونگی توزیع و کشیدگی داده‌های شاخص مورد بررسی قرار گرفت و زمانی که مقادیر مطلق هر یک از ۳ و ۷ بیشتر شد، آن‌ها به عنوان نقاط پرت در نظر گرفته شدند و بنابراین باید پردازش شوند. علاوه بر این، بین ربع‌ها برای تشخیص نقاط پرت استفاده شدند. ابتدا، انحراف چارک^۱ به عنوان $[Q3-Q1]$ ، یک نقطه دور پایین به عنوان یک مقدار کوچکتر از $Q1 - [1.5 * \text{quartile deviation}]$ چارک تعریف شد و یک نقطه پرت بالا به عنوان مقدار بالاتر از $Q3 + [1.5 * \text{quartile deviation}]$ جهت تشخیص نقاط پرت تعریف شد. سپس مقادیر پرت بالا با حداکثر مقدار محدوده نرمال و نقاط پرت پایین با حداقل مقدار محدوده نرمال جایگزین شدند. تعداد شاخص‌ها جهت پرت بودن نقاط در این مطالعه برای نقاط پرت بالا ۴ و برای نقاط پرت پایین ۳ مورد بود. یکی دیگر از ملاحظات هنگام مرتب‌سازی داده‌ها این است که برخی از داده‌ها به ترتیب معکوس نمایش داده می‌شوند، که وقتی در شاخص‌ها منعکس می‌شوند باید تراز شوند. به عنوان مثال، همانطور که Handset Price Affordability سطح قیمت دستگاه‌های تلفن همراه در هر کشور را بیان می‌کند، کشوری که تعداد (قیمت) کمتری دارد باید به امتیاز بالاتر در DTI تبدیل شود. بنابراین، برای این شاخص‌ها، نرمال‌سازی حداقل-حداکثر باید به صورت معکوس انجام شود، همانطور که در فرمول زیر نشان داده شده است:

$$(MAX - X) * 100 / (MAX - MIN)$$

امتیاز کل DTI برای هر کشور به شرح زیر محاسبه می‌شود:

در ابتدا، داده‌های خام از مقادیر داده‌های سخت در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ نرمال‌سازی می‌شوند و داده‌های نظرسنجی نیز در مقیاس ۰ تا ۵۰ نرمال می‌شوند. سپس، مقادیر گم‌شده با ضرایب به دست آمده از طریق تحلیل رگرسیون در کشورهای همسایه با ویژگی‌های مشابه برآورد می‌شوند. در مرحله بعد، از آنجایی که مجموع هر دامنه بر اساس تعداد

^۱ Quartile deviation

شاخص‌های موجود در حوزه‌ها متفاوت است، مجموع‌ها در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ نرمال می‌شوند. در ادامه، وزن‌ها به هر یک از حوزه‌های نرمال‌شده داده می‌شوند: ۰,۳ برای بنیاد، ۰,۳ برای پذیرش و ۰,۴ برای شتاب (مراحل)، ۳ و ۰,۳ برای شبکه، ۰,۲ برای دولت، ۰,۲ برای کسب‌وکار، ۰,۱۵ برای مردم و ۰,۱۵ برای اکوسیستم (ستون‌ها). به عنوان مثال، برای دامنه شبکه-بنیاد، ۰,۰۹ (۰,۳ به شبکه * ۰,۳ به بنیاد) به عنوان وزن داده شد و یک مقدار جدید برای دامنه شبکه-بنیاد محاسبه می‌شود. در نهایت، با جمع‌آوری تمام مقادیر جدید حوزه‌های وزنی، نمره کل، مجدداً در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ نرمال شده و رتبه نهایی تعیین می‌شود.

۳. تجزیه و تحلیل نتایج DTI

در این بخش به بررسی، تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی کشورها براساس نتایج شاخص DTI می‌پردازیم. رتبه‌بندی کشورها برحسب سطح درآمدی، منطقه و ستون و مرحله مورد نظر، انجام شده است و نتایج حاصله در رابطه با شکاف تحولی دیجیتال بین کشورها، مورد بررسی قرار گرفته است.

در جدول ۱، رتبه‌بندی نهایی و امتیازات کل ۲۰۲۲ DTI، بر اساس کشور و با توجه به مطالب گفته شده در قبل نشان داده شده است. نمرات DTI با ترکیب نمرات وزنی هر مرحله وستون محاسبه شده است.

علاوه بر این، کشورهایی که از طریق این چارچوب DTI مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند به پنج درجه S (بالای

۸۰)، A (بالای ۶۰)، B (بالای ۴۰)، C (بالای ۲۰) و D (زیر ۲۰) بر اساس امتیازات DTI آنها گروه‌بندی شده‌اند.

جدول ۱. رتبه‌بندی DTI، امتیازات و سطوح درجه براساس کشور

رتبه	کشور	منطقه	امتیاز DTI	آسیا و اقیانوسیه	گروه درآمدی	درجه
۱	آمریکا	آمریکای شمالی	۸۸,۴۵		بالا	S
۲	سوئیس	اروپای غربی	۸۶,۹۷		بالا	S
۳	بریتانیا و ایرلند شمالی	اروپای شمالی	۸۶,۳۳		بالا	S
۴	سنگاپور	جنوب شرقی آسیا	۸۳,۸۳	✓	بالا	S
۵	آلمان	اروپای غربی	۸۳,۸۱		بالا	S
۶	سوئد	اروپای شمالی	۸۳,۶۲		بالا	S
۷	دانمارک	اروپای شمالی	۸۲,۰۱		بالا	S
۸	هلند	اروپای غربی	۸۱,۸۳		بالا	S
۹	جمهوری کره	شرق و شمال شرق آسیا	۸۰,۲۵	✓	بالا	S
۱۰	فنلاند	اروپای شمالی	۸۰,۲۱		بالا	S

رتبه	کشور	منطقه	امتیاز DTI	آسیا و اقیانوسیه	گروه درآمدی	درجه
۱۱	کانادا	آمریکای شمالی	۷۹,۸۹		بالا	S
۱۲	استرالیا	اقیانوسیه	۷۹,۴۴	✓	بالا	A
۱۳	اتریش	اروپای غربی	۷۸,۰۳		بالا	A
۱۴	هنگ کنگ	شرق و شمال شرق آسیا	۷۷,۱۲	✓	بالا	A
۱۵	لوکزامبورگ	اروپای غربی	۷۶,۹۰		بالا	A
۱۶	ایرلند	اروپای شمالی	۷۵,۲۹		بالا	A
۱۷	ژاپن	شرق و شمال شرق آسیا	۷۴,۸۶	✓	بالا	A
۱۸	نروژ	اروپای شمالی	۷۴,۵۸		بالا	A
۱۹	فرانسه	اروپای غربی	۷۴,۴۶		بالا	A
۲۰	نیوزیلند	اقیانوسیه	۷۳,۰۵	✓	بالا	A
۲۱	اسرائیل	آسیای غربی	۷۲,۱۲		بالا	A
۲۲	بلژیک	اروپای غربی	۷۱,۹۵		بالا	A
۲۳	اسپانیا	اروپای جنوبی	۷۰,۷۷		بالا	A
۲۴	امارات	آسیای غربی	۶۹,۴۲		بالا	A
۲۵	استونی	اروپای شمالی	۶۸,۴۱		بالا	A
۲۶	قطر	آسیای غربی	۶۶,۸۴		بالا	A
۲۷	ایسلند	اروپای شمالی	۶۶,۶۸		بالا	A
۲۸	چین	شرق و شمال شرق آسیا	۶۶,۵۴	✓	متوسط رو به بالا	A
۲۹	ایتالیا	اروپای جنوبی	۶۵,۴۱		بالا	A
۳۰	جمهوری چک	اروپای شرقی	۶۳,۶۴		بالا	A
۳۱	مالزی	جنوب شرقی آسیا	۶۳,۶۰	✓	متوسط رو به بالا	A
۳۲	پرتغال	اروپای جنوبی	۶۲,۸۷		بالا	A
۳۳	لیتوانی	اروپای شمالی	۶۱,۲۴		بالا	A
۳۴	اسلوواکی	اروپای شرقی	۵۹,۰۵		بالا	B
۳۵	عربستان	آسیای غربی	۵۸,۶۵		بالا	B
۳۶	لهستان	اروپای شرقی	۵۸,۳۵		بالا	B
۳۷	شیلی	آمریکای جنوبی	۵۸,۰۵		بالا	B
۳۸	لتونی	اروپای شمالی	۵۷,۲۰		بالا	B
۳۹	مجارستان	اروپای شرقی	۵۵,۵۲		بالا	B
۴۰	رومانی	اروپای شرقی	۵۴,۶۰		بالا	B
۴۱	بحرین	آسیای غربی	۵۴,۵۲		بالا	B
۴۲	بلغارستان	اروپای شرقی	۵۲,۹۲		متوسط رو به بالا	B
۴۳	روسیه	آسیای شمالی و مرکزی	۵۲,۴۶	✓	متوسط رو به بالا	B
۴۴	اروگوئه	آمریکای جنوبی	۵۲,۲۳		بالا	B
۴۵	عمان	آسیای غربی	۵۱,۷۶		بالا	B
۴۶	نایلدن	جنوب شرقی آسیا	۵۰,۵۶	✓	متوسط رو به بالا	B
۴۷	مکزیک	آمریکای مرکزی	۵۰,۰۲		متوسط رو به بالا	B
۴۸	یونان	اروپای جنوبی	۴۹,۷۷		بالا	B
۴۹	ترکیه	جنوب و جنوب غرب آسیا	۴۹,۷۲	✓	متوسط رو به بالا	B
۵۰	کویت	آسیای غربی	۴۹,۵۷		بالا	B
۵۱	برزیل	آمریکای جنوبی	۴۸,۸۸		متوسط رو به بالا	B
۵۲	آفریقای جنوبی	آفریقای جنوبی	۴۸,۷۴		متوسط رو به بالا	B
۵۳	کاستاریکا	آمریکای مرکزی	۴۷,۲۹		متوسط رو به بالا	B
۵۴	اندونزی	جنوب شرقی آسیا	۴۷,۱۹	✓	متوسط رو به بالا	B

رتبه	کشور	منطقه	امتیاز DTI	آسیا و اقیانوسیه	گروه درآمدی	درجه
۵۵	کرواسی	اروپای جنوبی	۴۷,۰۷		بالا	B
۵۶	هند	جنوب و جنوب غرب آسیا	۴۶,۷۹	✓	متوسط رو به پایین	B
۵۷	آرژانتین	آمریکای جنوبی	۴۶,۴۸		متوسط رو به بالا	B
۵۸	فیلیپین	جنوب شرقی آسیا	۴۶,۳۲	✓	متوسط رو به پایین	B
۵۹	اوکراین	اروپای شرقی	۴۴,۷۸		متوسط رو به پایین	B
۶۰	کلمبیا	آمریکای جنوبی	۴۴,۵۷		متوسط رو به بالا	B
۶۱	آذربایجان	آسیای شمالی و مرکزی	۴۴,۵۶	✓	متوسط رو به بالا	B
۶۲	قزاقستان	آسیای شمالی و مرکزی	۴۳,۵۴	✓	متوسط رو به بالا	B
۶۳	ویتنام	جنوب شرقی آسیا	۴۳,۲۸	✓	متوسط رو به بالا	B
۶۴	پاناما	آمریکای مرکزی	۴۲,۰۷		بالا	B
۶۵	اردن	غرب آسیا	۴۲,۰۴		متوسط رو به بالا	B
۶۶	پرو	آمریکای جنوبی	۴۱,۲۱		متوسط رو به بالا	B
۶۷	جامائیکا	کارائیب	۳۸,۳۱		متوسط رو به بالا	C
۶۸	مراکش	آفریقای شمالی	۳۸,۱۳		متوسط رو به پایین	C
۶۹	ترینیداد و توباگو	کارائیب	۳۸,۱۲		بالا	C
۷۰	مصر	آفریقای شمالی	۳۷,۸۷		متوسط رو به پایین	C
۷۱	تونس	آفریقای شمالی	۳۷,۶۱		متوسط رو به پایین	C
۷۲	جمهوری دومینیکن	کارائیب	۳۷,۴۹		متوسط رو به بالا	C
۷۳	ایران	جنوب و جنوب غرب آسیا	۳۶,۲۲	✓	متوسط رو به بالا	C
۷۴	کنیا	شرق آفریقا	۳۵,۷۳		متوسط رو به پایین	C
۷۵	اکوادور	آمریکای جنوبی	۳۵,۶۶		متوسط رو به بالا	C
۷۶	لبنان	غرب آسیا	۳۴,۴۰		متوسط رو به بالا	C
۷۷	بوتسوانا	آفریقای جنوبی	۳۴,۲۱		متوسط رو به بالا	C
۷۸	مغولستان	شرق و شمال شرق آسیا	۳۳,۹۱	✓	متوسط رو به پایین	C
۷۹	سريلانکا	جنوب و جنوب غرب آسیا	۳۲,۴۶	✓	متوسط رو به پایین	C
۸۰	پاراگوئه	آمریکای جنوبی	۳۱,۱۴		متوسط رو به بالا	C
۸۱	غنا	غرب آفریقا	۳۰,۷۷		متوسط رو به پایین	C
۸۲	نامیبیا	آفریقای جنوبی	۲۸,۱۴		متوسط رو به بالا	C
۸۳	رواندا	شرق آفریقا	۲۷,۶۶		پایین	C
۸۴	گوآتمالا	آمریکای مرکزی	۲۶,۵۵		متوسط رو به بالا	C
۸۵	سنگال	غرب آفریقا	۲۶,۳۸		متوسط رو به پایین	C
۸۶	الجزایر	آفریقای شمالی	۲۵,۹۷		متوسط رو به پایین	C
۸۷	السالوادور	آمریکای مرکزی	۲۵,۶۳		متوسط رو به پایین	C
۸۸	کامبوج	جنوب شرق آسیا	۲۵,۵۲	✓	متوسط رو به پایین	C
۸۹	لائوس	جنوب شرق آسیا	۲۵,۴۴	✓	متوسط رو به پایین	C
۹۰	بنگلادش	جنوب و جنوب غرب آسیا	۲۵,۳۵	✓	متوسط رو به پایین	C
۹۱	پاکستان	جنوب و جنوب غرب آسیا	۲۵,۰۳	✓	متوسط رو به پایین	C
۹۲	هندوراس	آمریکای مرکزی	۲۴,۲۵		متوسط رو به پایین	C
۹۳	اوگاندا	شرق آفریقا	۲۴,۰۶		پایین	C
۹۴	نپال	جنوب و جنوب غرب آسیا	۲۳,۹۱	✓	متوسط رو به پایین	C
۹۵	نیجریه	غرب آفریقا	۲۳,۰۹		متوسط رو به پایین	C
۹۶	ساحل عاج	غرب آفریقا	۲۲,۲۲		متوسط رو به پایین	C
۹۷	تانزانیا	شرق آفریقا	۲۰,۷۲		متوسط رو به پایین	C
۹۸	زامبیا	شرق آفریقا	۱۹,۶۳		متوسط رو به پایین	C

رتبه	کشور	منطقه	امتیاز DTI	آسیا و اقیانوسیه	گروه درآمدی	درجه
۹۹	زیمبابوه	شرق آفریقا	۱۸,۹۵		متوسط رو به پایین	D
۱۰۰	کامرون	آفریقای مرکزی	۱۷,۹۹		متوسط رو به پایین	D
۱۰۱	بنین	غرب آفریقا	۱۷,۶۲		متوسط رو به پایین	D
۱۰۲	مالی	غرب آفریقا	۱۳,۶۰		پایین	D
۱۰۳	مالاوی	شرق آفریقا	۱۲,۵۰		پایین	D
۱۰۴	بورکینافاسو	غرب آفریقا	۱۲,۲۲		پایین	D
۱۰۵	ماداگاسکار	شرق آفریقا	۱۰,۷۵		پایین	D
۱۰۶	موزامبیک	شرق آفریقا	۱۰,۶۰		پایین	D
۱۰۷	آنگولا	آفریقای مرکزی	۷,۸۹		متوسط رو به پایین	D

اگر بخواهیم رقابت‌پذیری ۲۵ کشور عضو ESCAP را بر اساس مرحله و ستون، بررسی کنیم، سنگاپور رتبه نسبتاً پایینی در مرحله شتاب دارد که به دلیل پوشش پایین ۵G همانطور که در قسمت قبل ذکر شد، می‌باشد. جمهوری کره به دلیل مزایای نسبی آن در سرعت دانلود موبایل و پوشش ۵G در ستون شبکه دارای نقاط قوت است، اما به دلیل امتیاز نسبتاً پایین آن در تنوع نیروی کار و تولید ناخالص داخلی، در رکن اکوسیستم در رتبه پایینی قرار دارد. تولید ناخالص داخلی در واحد شاخص‌های مصرف انرژی. استرالیا جایگاه نسبتاً قوی‌ای در ستون مردم دارد، زیرا در شاخص‌هایی مانند سواد بزرگسالان، مهارت‌های پایه و مدارس با دسترسی به اینترنت در رتبه اول قرار دارد، در حالی که به نظر می‌رسد رکن تجاری به دلیل صادرات کم فناوری، نسبتاً ضعیف است. هنگ کنگ، یکی از اعضای وابسته ESCAP، در رکن دولتی در رتبه یازدهم قرار دارد و ضعف خود را در شاخص‌های مربوط به جلب اعتماد به وب سایت‌ها و برنامه‌های دولتی و سیاست‌های هوش مصنوعی ملی نشان می‌دهد. ژاپن امتیاز نسبتاً پایینی را در ستون مردم ثبت کرده است. نیوزلند و چین دارای نقاط قوت نسبی در ستون‌های مردم و تجارت هستند. مالزی از نظر رتبه‌بندی در بین هشت منطقه، توزیع نسبتاً یکنواختی دارد. فدراسیون روسیه به ویژه در ستون دولت، آسیب‌پذیر است که به سرمایه‌گذاری تجاری و دولتی و اعتماد به وب‌سایت‌ها و شاخص‌های برنامه‌های دولتی نسبت داده می‌شود. تایلند عملکرد ضعیف خود را در ستون مردم به دلیل موفقیت نسبتاً ضعیف خود در پشتیبانی از شاخص سواد دیجیتال نشان می‌دهد. ترکیه در معاهدات زیست محیطی پایین‌ترین رتبه را در شاخص نیرو دارد و رتبه نسبتاً پایینی را در ستون اکوسیستم به ثبت رسانده است. اندونزی در رکن شبکه در رتبه پایینی قرار دارد که عمدتاً ناشی از تعداد بسیار کم مشترکین خطوط ثابت پهنای باند است. در هند، ستون‌های «شبکه و افراد» به دلیل تعداد کم مشترکان پهن‌بند خط ثابت و درآمد متوسط پایین به ازای هر کاربر، ستون‌های نسبتاً پایین‌تری هستند. فیلیپین در ستون شبکه ضعیف

است، در حالی که عملکرد نسبتاً عالی در مرحله شتاب نشان می‌دهد. آذربایجان، ویتنام و سریلانکا در موقعیت پایین‌تری قرار دارند. ایران به ویژه در ستون اکوسیستم آسیب‌پذیر است، زیرا از نظر شاخص تولید ناخالص داخلی در واحد مصرف انرژی در پایین‌ترین رتبه قرار دارد. به طور کلی، کشورهای عضو با رتبه پایین نیز در بین مراحل و ستون‌ها (ارکان)، دارای رتبه‌های پایینی هستند. برای استنباط معنی‌دارتر، تحلیل بیشتر باید با انعکاس ویژگی‌های خاص کشور مانند وضعیت توسعه انجام شود (مطابق جدول ۲).

جدول ۲. رتبه‌بندی مرحله و ستون (رکن) کشورهای عضو ESCAP

کشور	رتبه DTI	رتبه ESCAP	بنیاد	پذیرش	شتاب	شبکه	دولت	کسب و کار	مردم	اکوسیستم	معیار انحراف
سنگاپور	۴	۱	۱	۱	۴	۱	۱	۱	۳	۲	۱,۲۷
جمهوری کره	۹	۲	۳	۳	۲	۱	۲	۲	۴	۶	۱,۴۵
استرالیا	۱۲	۳	۴	۴	۱	۲	۴	۶	۱	۳	۱,۶۲
هنگ کنگ	۱۴	۴	۲	۲	۵	۳	۷	۳	۵	۱	۱,۸۷
ژاپن	۱۷	۵	۵	۶	۳	۶	۳	۵	۸	۴	۱,۵۸
نیوزیلند	۲۰	۶	۶	۵	۶	۵	۵	۷	۲	۵	۱,۳۶
چین	۲۸	۷	۷	۸	۷	۷	۸	۴	۹	۸	۱,۳۹
مالزی	۳۱	۸	۸	۷	۸	۸	۶	۸	۶	۷	۰,۸۳
روسیه	۴۳	۹	۹	۱۲	۱۰	۱۱	۱۳	۱۲	۷	۱۲	۱,۸۵
تایلند	۴۶	۱۰	۱۰	۱۱	۱۳	۱۰	۱۱	۱۰	۱۵	۱۴	۱,۸۵
ترکیه	۴۹	۱۱	۱۱	۱۰	۱۴	۹	۱۲	۱۱	۱۴	۱۷	۲,۴۴
اندونزی	۵۴	۱۲	۱۳	۱۳	۱۲	۱۷	۱۰	۱۳	۱۳	۱۱	۱,۹۲
هند	۵۶	۱۳	۱۶	۱۷	۱۱	۱۹	۹	۹	۱۹	۹	۴,۲۷
فیلیپین	۵۸	۱۴	۱۷	۱۵	۹	۱۸	۱۶	۱۴	۱۰	۱۰	۳,۲۸
آذربایجان	۶۱	۱۵	۱۵	۱۵	۹	۱۷	۱۴	۱۶	۱۲	۱۶	۲,۵۲
قزاقستان	۶۲	۱۶	۱۴	۱۴	۱۵	۱۳	۱۵	۱۸	۱۱	۱۸	۲,۲۲
ویتنام	۶۳	۱۷	۱۲	۱۶	۱۶	۱۴	۱۷	۱۵	۱۶	۱۵	۱,۴۵
ایران	۷۳	۱۸	۱۹	۲۰	۱۸	۱۵	۱۹	۲۰	۱۷	۲۳	۲,۲۰
مغولستان	۷۸	۱۹	۱۸	۱۹	۲۰	۱۶	۲۲	۱۷	۱۸	۲۰	۱,۷۹
سریلانکا	۷۹	۲۰	۲۰	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۱۹	۲۱	۱۳	۲,۴۲
کامبوج	۸۸	۲۱	۲۴	۲۴	۲۲	۲۲	۲۴	۲۳	۲۳	۲۱	۱,۰۵
لائوس	۸۹	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۲۴	۲۵	۲۲	۲۰	۲۴	۱,۵۸
بنگلادش	۹۰	۲۳	۲۳	۲۲	۲۳	۲۴	۲۰	۲۴	۲۴	۲۲	۱,۳۰
پاکستان	۹۱	۲۴	۲۵	۲۱	۲۱	۲۵	۱۸	۲۱	۲۵	۱۹	۲,۶۲
نپال	۹۴	۲۵	۲۱	۲۵	۲۵	۲۳	۲۳	۲۵	۲۲	۲۵	۱,۴۹

مطابق جدول ۲، از میان ۲۵ کشور عضو ESCAP، هفت کشور که عملکرد نسبتاً عالی در گروه درآمد خود دارند برای تجزیه و تحلیل بیشتر انتخاب شده‌اند. این مورد، شامل دو کشور با درجه S از گروه پردرآمد، دو کشور با درجه A از گروه با درآمد متوسط رو به بالا و سه کشور با درجه B از گروه با درآمد متوسط رو به پایین است. براساس رتبه‌بندی هر رکن از هفت کشور، ارکان با رتبه‌های بالاتر در مقایسه با رتبه‌های کلی DTI مورد بررسی قرار گرفته‌اند تا شاخص‌هایی که رتبه‌های بالاتر این ستون‌ها را نشان می‌دهند، شناسایی شوند. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که سنگاپور نمرات بالایی را در شاخص‌های سرمایه‌گذاری دولتی و کارآیی دولت ثبت کرده است و جمهوری کره، با شهرت خود به عنوان یک مرکز محرکه شبکه^۱، از نظر تعداد کاربران اینترنت و ضریب نفوذ گوشی‌های هوشمند بسیار جلوتر است. در همین حال، چین در رکن تجاری در مقایسه با سایر ارکان در رتبه بالایی قرار دارد و صادرات فناوری پیشرفته خود را به نمایش می‌گذارد. مالزی عملکرد عالی در ستون مردم با نسبت دانش آموز به معلم در آموزش ابتدایی و شاخص‌های مهارت‌های نیروی کار به عنوان محرک‌های کلیدی نشان می‌دهد.

هند در شاخص‌های انرژی تجدیدپذیر و فیلیپین در سهولت یافتن کارمندان ماهر امتیاز بالایی کسب کرده‌اند. ویتنام نقاط قوتی را در ستون شبکه نشان می‌دهد، به ویژه از طریق شاخص‌های مقرون به صرفه بودن پهنای باند خط ثابت و شاخص‌های نفوذ گوشی‌های هوشمند.

۴. نتیجه‌گیری

در این مطالعه، رقابت‌پذیری کشورهای عضو ESCAP بر اساس ۳ مرحله (بنیاد، پذیرش و شتاب) و ۵ ستون (شبکه / زیرساخت، دولت، کسب و کار، مردم و اکوسیستم)، تجزیه و تحلیل گردید. از میان این کشورها، سنگاپور رتبه نسبتاً پایینی در مرحله شتاب دارد که به دلیل پوشش پایین ۵G می‌باشد. جمهوری کره به دلیل مزایای نسبی آن در سرعت دانلود موبایل و پوشش ۵G در ستون شبکه دارای نقاط قوتی است، اما به دلیل امتیاز نسبتاً پایین آن در تنوع نیروی کار و تولید ناخالص داخلی، در رکن اکوسیستم در رتبه پایینی قرار دارد. تولید ناخالص داخلی در واحد شاخص‌های مصرف انرژی. استرالیا جایگاه نسبتاً قوی‌ای در ستون مردم دارد، زیرا در شاخص‌هایی مانند سواد

^۱ Network Powerhouse

بزرگسالان، مهارت‌های پایه و مدارس با دسترسی به اینترنت در رتبه اول قرار دارد، در حالی که به نظر می‌رسد رکن تجاری به دلیل صادرات کم فناوری، نسبتاً ضعیف است. هنگ کنگ، یکی از اعضای وابسته ESCAP، در رکن دولتی در رتبه یازدهم قرار دارد و ضعف خود را در شاخص‌های مربوط به جلب اعتماد به وب سایت‌ها و برنامه‌های دولتی و سیاست‌های هوش مصنوعی ملی نشان می‌دهد. ژاپن امتیاز نسبتاً پایینی را در ستون مردم ثبت کرده است. نیوزلند و چین دارای نقاط قوت نسبی در ستون‌های مردم و تجارت هستند. مالزی از نظر رتبه‌بندی در بین هشت منطقه، توزیع نسبتاً یکنواختی دارد. فدراسیون روسیه به ویژه در ستون دولت، آسیب‌پذیر است که به سرمایه‌گذاری تجاری و دولتی و اعتماد به وب‌سایت‌ها و شاخص‌های برنامه‌های دولتی نسبت داده می‌شود. تایلند عملکرد ضعیف خود را در ستون مردم به دلیل موفقیت نسبتاً ضعیف خود در پشتیبانی از شاخص سواد دیجیتال نشان می‌دهد. ترکیه در معاهدات زیست محیطی پایین‌ترین رتبه را در شاخص نیرو دارد و رتبه نسبتاً پایینی را در ستون اکوسیستم به ثبت رسانده است. اندونزی در رکن شبکه در رتبه پایینی قرار دارد که عمدتاً ناشی از تعداد بسیار کم مشترکین خطوط ثابت پهنای باند است. در هند، ستون‌های «شبکه و افراد» به دلیل تعداد کم مشترکان پهن‌بند خط ثابت و درآمد متوسط پایین به ازای هر کاربر، ستون‌های نسبتاً پایین‌تری هستند. فیلیپین ضعف خود را در ستون شبکه نشان می‌دهد، در حالی که عملکرد نسبتاً عالی در مرحله شتاب نشان می‌دهد. آذربایجان، ویتنام و سریلانکا در موقعیت پایین‌تری قرار دارند.

در مجموع، کشور ایران بعنوان یکی از کشورهای دارای درجه C در شاخص تحول دیجیتالی (کشورهای بوتسوانا، جمهوری دومینیکن، اکوادور، گواتمالا، ایران، جامائیکا، لبنان، نامیبیا و پاراگوئه عضو این گروه هستند) - امتیاز DTI نسبتاً پایین‌تری در این سطح درآمد دارد و باید در راستای بهبود امتیاز خود اقدام نماید. به طور ویژه، ایران در ستون اکوسیستم آسیب‌پذیر است، زیرا از نظر شاخص تولید ناخالص داخلی در واحد مصرف انرژی در پایین‌ترین رتبه قرار دارد. به طور کلی، کشورهای عضو با رتبه پایین نیز در بین مراحل و ارکان دارای رتبه‌های پایینی هستند. برای استنباط معنی‌دارتر، تجزیه و تحلیل بیشتر باید با انعکاس ویژگی‌های خاص هر کشور مانند وضعیت توسعه انجام شود.



نشانی: تهران، انتهای کارگر شمالی، پژوهشگاه
ارتباطات و فناوری اطلاعات، معاونت پژوهش و
توسعه ارتباطات علمی

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۵

نمابر: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۶