



بسمه تعالی

دیجیتالی شدن و اقتصاد انرژی

دکتر اسفندیار جهانگرد

عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

سلسله نشست‌های ترویجی گروه اقتصاد پژوهشگاه نیرو

یکشنبه پانزدهم اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۸

محور: اقتصاددانش و انرژی

بیاده‌سازی: نفسیه خلیلی

اهمیت اقتصاد دیجیتال

برای نشان دادن اهمیت موضوع در ابتدا نقل قول‌هایی از چند اقتصاددان و مقامات سیاسی برجسته دنیا مطرح می‌شود.

۱- آقای هال وریان استاد دانشگاه برکلی و مشاور گوگل: داده، نفت جدید است اما یک تفاوت با نفت دارد و آن این است که نفت رقابتی است و اگر شرکتی از آن استفاده کند شرکت دیگر نمی‌تواند همان نفت را استفاده کند؛ اما داده‌ها غیر رقابتی هستند و این یکی از کلیدی‌ترین مباحث حوزه اقتصاد دیجیتال است که جایزه نوبل سال ۲۰۱۸ اقتصاد هم برای همین حوزه یعنی بازدهی فزاینده و نوآوری به آقای پل رومر داده شده است. بازده فزاینده ناشی از نوآوری توسعه و پیشرفت در اقتصاد را فراهم می‌کند.

۲- آقای برایان جلفسون استاد MIT یکی از افراد شاخص حوزه اقتصاد دیجیتال است و یکی از جنجالی‌ترین بحث‌ها را با اقتصاددان‌ها در حوزه تکنولوژی دارد. این‌گونه مطرح می‌کند که: تکنولوژی به تنهایی در کشورها کافی نیست و تکنولوژی آینده ما را رقم نمی‌زند ما خودمان آینده خودمان را رقم می‌زنیم؛ که این‌ها نکات بسیار فلسفی و مهمی هستند. همان‌طور که ۱۲۰ سال پیش نسل اول مدیران در آمریکا خودشان کارخانه‌هایشان را دوباره طراحی کردند و خودشان آینده‌شان را رقم زدند؛ بنابراین ما هم باید سیستم‌های خود را از نو طراحی کنیم.

۳- آقای جونز استاد استنفورد است که مقاله‌ای در سال ۲۰۱۸ نوشته است که هنوز به اتمام نرسیده است اما نکاتی را برای کشورهای دنیا مطرح می‌کند و می‌گوید که دسترسی به داده مهم‌تر از مالکیت داده است، بحث کلیدی در بحث اقتصاد دیجیتال بحث سرمایه‌های نامشهود است و این که اقتصاد داده، علمی است که به سرعت در حال رشد است.

۴- آقای عجم اقلو نویسنده کتاب چرا ملت‌ها شکست می‌خورند و استاد MIT مطرح می‌کند که باید بین شغل و فرصت شغلی و وظیفه تفکیک قائل شد، تأثیر این تکنولوژی بر فرصت‌های شغلی بستگی به میزان تفکیک این موارد از هم دارد. البته خیلی خوش‌بین است و می‌گوید نباید خیلی نگران بود که (هوش مصنوعی) AI جایگزین شغل شود زیرا شعار AI و یا هوش مصنوعی این است که ما هر کاری را بهتر و با کیفیت‌تر از انسان انجام می‌دهیم.

۵- آقای پوتین مطرح می‌کند که: هر کس مالک داده در آینده باشد مالک آینده دنیا است؛ و این نشان می‌دهد که افراد سیاسی هم به این حوزه علاقه زیادی دارند. هر کسی مالک داده و هوش مصنوعی باشد مالک جهان است.

۶- آقای نیل لین مشاور اقتصادی کلینتون در سال ۱۹۹۹ بود (ما حدود ۲۵ سال در این حوزه عقب هستیم). کلینتون در این سال ایشان را موظف می‌کند که بحث اقتصاد دیجیتال را در آمریکا بررسی کند و ببیند چه اثراتی دارد و این جمله از ایشان است که: اقتصاد دیجیتالی بر مبنای ویژگی متغیر اطلاعات، محاسبات و ارتباطات تعریف می‌شود. محرک اصلی رشد اقتصادی و تغییرات اجتماعی است.

در حال حاضر هیچ‌کدام از دستگاه‌ها و مدیران ما قسمت دوم را به خوبی درک نمی‌کنند و فقط قسمت اول جمله را متوجه شدند؛ زیرا باعث کارکرد خوب می‌شود؛ اما خیلی با تغییرات اجتماعی موافق نیستند. درک بهتر این تحولات به ما در تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تر برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و تولید و خدمات و تطبیق قوانین و سیاست‌ها کمک می‌کند؛ یعنی هم برای سرمایه‌گذاری و تولید بخش خصوصی و هم بخش دولتی قوانین باید تغییر کند.

یک Digital Economy وجود دارد و یک Digital Economics این دو تا حدی با هم فرق دارند. اولی توصیف شرایط حاضر کشور است که چه میزان اینترنت و تلفن همراه و ... موجود است و علم اقتصاد نیست؛ اما دومی به معنای علم اقتصاد دیجیتال است که بازگو کننده اطلاعات در بیت‌ها (Bit) ها می‌باشد؛ و کارکرد آن کاهش هزینه ذخیره‌سازی، محاسبات و انتقال داده‌ها است؛ و نشان می‌دهد که کدام فناوری و کجا چه تغییری در اقتصاد ایجاد می‌کند. نیازی به تئوری جدید در اقتصاد نیست و نمی‌خواهیم علم جدید ایجاد کنیم. نیاز به تأکید متفاوت است.

کاهش هزینه‌ها

سؤال کلیدی چیست؟ زمانی که بیت‌ها به جای اتم‌ها نشستند چه اموری آسان‌تر شده است؟
موضوع غالب مهار و کاهش هزینه‌ها است که هزینه‌ها عبارت‌اند از:

۱- هزینه جستجو:

دیجیتالی شدن کارایی و ارتباط را زیاد کرده است و افراد به راحتی می‌توانند به چیزی که می‌خواهند برسند (طرف عرضه و تقاضا در اقتصاد) و تنوع محصول به وجود آورده است. کاهش قیمت ایجاد کرده است و پلت فرم‌های دیجیتالی به وجود آورده است؛ مانند جستجو برای یک لغت و یا اصطلاح در زبان‌های مختلف در صورتی که در گذشته باید به مرجع لغات که در جاهای خاص مانند کتابخانه‌ها و دانشگاه‌ها وجود داشتند مراجعه می‌شد.

۲- هزینه هم‌تاسازی: به راحتی می‌شود هر چیزی را کپی کرد که قبلاً به این شکل نبوده است.

۳- کاهش هزینه انتقال: فاصله‌ها کم شده و برون‌سپاری در بنگاه‌ها راحت‌تر شده و بازار کار در بحث انتقال دچار تحول شده است؛ و دورکاری گسترش پیدا کرده است. این کاهش هزینه‌ها قبلاً هم بوده است اما کاهش هزینه‌های بعدی مخصوص بعد از انقلاب اینترنتی است.

۴- کاهش هزینه دنبال کردن (Tracking) مانند لایک کردن در برنامه اینستاگرام و ...

۵- کاهش هزینه تأیید (Verification) با بحث فناوری بلاک چین و چاپ پول دنیا دارد متحول می‌شود. ممکن است تا چند سال دیگر بانک مرکزی با توجه به بحث‌های ارزش‌های دیجیتالی اصلاً اعتبار نداشته باشد. چون دولت‌ها دیگر پول چاپ نمی‌کنند و افراد با پشتوانه علم و دانش پول چاپ می‌کنند. همه این کاهش هزینه‌ها باعث کاهش هزینه مبادله می‌شوند؛ و این یعنی کارایی و چیزی که اقتصاددان‌ها در نهایت دنبال آن هستند.

چه کسی کاهش هزینه مبادله را در اقتصاد تئوری کرده است؟ و چه کسانی آن را مطرح کرده‌اند؟

آقای بوریس جانسون و آقای مایکل پورتر، آقای جانسون بر روی بحث اقتصاد مقیاس تمرکز می‌کند؛ و بیان می‌کند بشر هر کاری را که تکرار کند با مهارت بهتری انجام می‌دهد و اقتصاد مقیاس اتفاق می‌افتد. پورتر بحث زنجیره تأمین را به صورت عمودی مطرح می‌کند. در بحث هزینه مبادله در فضای دیجیتالی دو رکن وجود دارد یکی پردازش اطلاعات و دیگری ارتباطات که این دو بحث تا حدی نظریات دو دانشمند قبلی را بی اعتبار کرده‌اند؛ و بیان می‌کنند: که زنجیره‌های تأمین از حالت عمودی به سمت حالت افقی می‌روند؛ و هزینه‌های مقیاس هم باعث قطبی شدن فعالیت‌ها می‌شوند.

قطبی شدن می‌گوید: کوچک زیباست مثل کسب‌وکارهای خانگی که با توجه به برنامه‌هایی مانند شبکه‌های اجتماعی افراد می‌توانند محصول خانگی خود را به تمام نقاط دنیا بفروشند؛ یعنی کسب‌وکار جهانی ایجاد شده است؛ و زنجیره تأمین از حالت عمودی به حالت افقی تبدیل شده است و نیازی نیست زنجیره تأمین حتماً در داخل کشور باشد از هر جای دنیا که ارزان‌تر باشد می‌شود مواد اولیه را تأمین کرد. بدین معنا که خیلی بزرگ با خیلی کوچک باید با هم کار کنند؛ بنابراین ساختار صنعتی باید متحول شود.

سؤال‌های اساسی اقتصاد دیجیتال

چهار سؤال اساسی که در اقتصاد دیجیتال مطرح می‌شوند عبارت‌اند از:

۱. چشم‌انداز اقتصاد کلان کشور به کدام سمت می‌رود؟ در کشور ما هنوز تولید داده‌های بالای هفتاد سال به صورت دستی انجام می‌شود؛ یعنی هیچ سنجش و ارزیابی از اقتصاد دیجیتال وجود ندارد. در صورتی که در کشوری مانند کانادا تمام اطلاعاتی که تعارض منافع در جامعه ایجاد نمی‌کند به صورت شفاف با سیستم‌های قابل پردازش وجود دارد. در صورتی که در ایران لایحه بودجه به صورت PDF در اختیار مردم قرار می‌گیرد.

۲. تار و پود اقتصاد دیجیتال و رقابت شرکت‌ها با یکدیگر و عملکرد بازارها چگونه است؟ تفاوت این رقابت با رقابت سنتی چیست؟ فرصت‌ها و موانع چه چیزهایی هستند؟

۳. تأثیر آن بر روی بازار کار و مشارکت نیروی کار چگونه است؟ که موضوع خیلی مهمی در تمام دنیا است و مقامات نگران آن هستند که تکنولوژی باعث افزایش جمعیت بیکار شود و نابرابری ایجاد شود.

۴. تغییرات سازمانی چگونه باید اتفاق بیفتند؟ چگونه ساختار و عملیات شرکت تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟ ایران به نسبت تولید ناخالص داخلی سرانه شدت استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات پایینی دارد. سرمایه‌گذاری فاوا به ازای هر ۱۰۰۰ نفر شغل با تولید ناخالص داخلی سرانه هم بسیار پایین است و تقریباً آمریکای شمالی ۱۴ برابر ایران به ازای هر ۱۰۰۰ شغل در این حوزه سرمایه‌گذاری کرده است. ما در کشور قبل از این که توسعه اینترنت فیکس برند باند را انجام دهیم به سراغ موبایل برند باند رفتیم؛ یعنی این که بخش تولیدی و کسب‌وکارمان باید در این حوزه خیلی تقویت می‌شد ولی الان به شکل مصرفی وارد خانوارها شده است و این ارزش افزوده ایجاد نمی‌کند؛ و ما در کشور یک پرش در این نقطه داشته‌ایم. ولی از منافع آن استفاده نکردیم.

دیجیتالی شدن و انرژی

سه حوزه در بحث دیجیتالی شدن وجود دارد که در بخش انرژی خیلی تأثیر می‌گذارد. دیجیتالی شدن می‌تواند استقرار بلاک چین و IOT و یا هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی و قراردادهای هوشمند باشد.

سه حوزه تمرکز در انرژی داریم:

۱- توسعه داده‌ها

۲- تحلیل داده‌ها

۳- ارتباط

افزایش حجم داده‌ها باعث کاهش هزینه سنسورها و ذخیره داده‌های انرژی می‌شود. سرعت و پیشرفت در تحلیل از طریق یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی باعث تصمیم‌های بهتر می‌شود. ارتباط و اتصال انسان‌ها و دستگاه‌ها باعث انتقال ارزان‌تر داده‌ها می‌شود.

از سال ۱۹۸۷ تاکنون ترافیک داده دنیا رشد بسیار زیادی داشته است.

بزرگ‌ترین شرکت‌ها از نظر سرمایه در جهان شش شرکت در حوزه فناوری هستند، چهار شرکت در حوزه انرژی، البته شرکت‌های حوزه فناوری دارند رو به جلو حرکت می‌کنند؛ بنابراین حوزه انرژی هم باید با تکنولوژی همراه شود تا بتواند سهم جهانی خودش را حفظ کند. در این حوزه بخش برق پیشگام بوده است.

وقتی اقتصاد دیجیتالی می‌شود در سمت تقاضا بر روی سه بخش اثر زیادی دارد؛ که عبارت‌اند از: حمل و نقل، صنعت و ساختمان

حمل و نقل

در حمل و نقل سیستم ITS پیاده می‌شود؛ که باعث ارتباط بیشتر وسایل و بهبود ایمنی و کارایی می‌شود و بر روی تقاضای انرژی تأثیر می‌گذارد.

داده‌های بزرگ در سیستم هواپیمایی، کشتی‌های بدون سرنشین، توزیع و دریافت‌های بدون سرنشین هوایی کاربرد زیادی دارند.

در آینده یک تحول در این خدمات ایجاد می‌شود و آن‌ها به‌عنوان یک خدمت جدید پذیرفته می‌شوند. کنترل ترافیک هوشمند، چراغ‌های راهنمایی با فرکانس رادیویی، جمع‌آوری خودکار عوارض و GPS جهانی و ارتباطات مخابراتی از جمله این خدمات هستند.

ساختمان

در ساختمان، فناوری از طریق ترموستات‌های هوشمند در سیستم‌های گرمایشی سرمایشی، سنسورهای سیستم‌های روشنایی، سیستم‌های کنترل راه دور، سنسورهای مالکانه برای وسایل خانگی و برنامه‌ریزی مصرف‌کننده نقش دارد. با دخالت این فناوری مصرف‌کننده می‌تواند انرژی خود را بفروشد. مثلاً در ساعات اوج مصرف نمی‌کند و آن را به بقیه می‌فروشد.

صنعت

در صنعت، اتوماسیون صنعتی، بهینه‌سازی فرآیندهای کنترلی، شتاب نوآوری و این که فراتر از کارخانه و نیروگاه بحث کارکرد این فناوری مطرح است. در بخش صنعتی دیجیتالی شدن تقاضا شد، فرصت‌ها و موانع در این بخش هر دو کم است. در داده‌های بزرگ در حمل و نقل هوایی موانع کم است و درجه دیجیتالی شدن هم کم است. مثال‌های دیگر مانند خودروهای بدون سرنشین در حمل و نقل این موارد باعث افزایش کیفیت و امنیت و کاهش هزینه انرژی می‌شود، ولی در این مورد اختلاف نظر وجود دارد زیرا برخی می‌گویند با این تفاسیر تقاضای سفر هم افزایش پیدا می‌کند. ولی عمدتاً می‌گویند باعث کاهش هزینه می‌شود.

در حمل و نقل هوایی خلبان‌ها با استفاده از داده‌های بزرگ (big data) راحت‌تر می‌توانند تصمیم بگیرند. به خصوص در زمان بلند شدن و نشست که بیشترین انرژی در این دو مرحله مصرف می‌شود. در حمل و نقل دریایی، پیشرفت‌های ماهواره‌ای امکان اتصال بیشتر کشتی‌ها و بنادر و بهینه‌سازی سرعت کشتی‌ها باعث صرفه‌جویی در انرژی می‌شود، در حمل و نقل ریلی بیشتر سنسورها باید کار کنند. ولی در حمل و نقل جاده‌ای بیشترین پتانسیل را دارد.

پلتفرم‌های مشترک جهانی، در اتوبوس، تاکسی، دوچرخه و قطار می‌توانند جهانی شوند. خودروهای خودکار و وسایل هوایی بدون سرنشین که بیشتر اهداف نظامی دارند وارد فضای تجاری و کسب‌وکار می‌شوند؛ اما امکان صرفه‌جویی انرژی در این موارد کم است. ولی برای موارد اورژانسی کارایی بالا و خوبی دارند؛ و می‌توانند باعث صرفه‌جویی در انرژی شوند.

نقش سیاست‌های دولت در این مسئله بسیار زیاد است که دولت باید بستر و زمینه را آماده کند و اگر این کار را انجام ندهد همه‌ی این موارد هجو می‌باشد. کشورهایی که توانسته‌اند این کار را انجام دهند می‌توانند از این زمینه‌ها استفاده کنند. ما باید شرایطی را فراهم کنیم تا بتوانیم از این تکنولوژی‌ها استفاده کنیم.

در ساختمان به سه طریق مصرف انرژی کاهش پیدا می‌کند. (۱) کمک به اطمینان مصرف در زمان و مکان مورد نیاز (۲) توانمندسازی به پاسخ تقاضا در زمان اوج مصرف (۳) تشکیل بازار انرژی برای زمان اوج مصرف به خصوص برای برق که افراد بتوانند انرژی ذخیره شده خود را در این زمان‌ها به فروش برسانند؛ اما دولت‌ها باید این شرایط را فراهم کنند. کارکردهای مهم آن در ساختمان پیش‌بینی، اندازه‌گیری، نظارت بر عملکرد ساختمان توسط مدیر ساختمان و اپراتور و شبکه و ... است. گزارش IEA می‌گوید که تا سال ۲۰۴۰ ده درصد انرژی ساختمان‌ها از طریق دیجیتال‌سازی کاهش پیدا می‌کند.

در صنعت، فناوری دیجیتال از دو راه و کانال اثر می‌گذارد، یکی درون کارخانه و دیگری در بیرون از کارخانه که بیرون کارخانه هم می‌تواند کوچک زیباست باشد و هم کارخانه بزرگ باشد. عوامل مؤثر در دیجیتالی شدن در صنعت سه عامل هستند. یکی این‌که فرآیندهای تولید یک محصول تا چه میزان پیچیده هستند؟ دوم این‌که امنیت سایبری و حفظ حریم خصوصی چه قدر پیاده می‌شود؟ که در بحث انرژی فوق‌العاده مهم است و نکته بعدی این‌که ظرفیت مالی شرکت، سطح توانایی در معرض تلاطم قیمت انرژی، انعطاف‌پذیری و این‌که عوامل فرهنگی تا چه میزان با خطر رو به رو می‌شوند هر کدام چقدر است؟ و همچنین این مورد که نیروی انسانی چه ترکیبی دارد؟ این‌ها همگی تأثیر می‌گذارند که فرآیند دیجیتالی شود یا نه؟

دیجیتالی شدن، خرابی کمتر و کاهش ضایعات، هزینه عملیاتی پایین‌تر و کاهش مصرف انرژی و ارائه محصول بهتر در صنعت را به ارمغان می‌آورد. بهبود فرآیندهای درون کارخانه و بیرون از آن، چاپ سه بعدی، یادگیری ماشین و توانایی ارتباط، این‌ها می‌توانند باعث بهبود کیفیت محصولات شوند. در صنعت برق زیرساخت فناوری دیجیتال، در شبکه و نیروگاه‌ها از سال ۲۰۱۴ سالانه ۲۰ درصد افزایش پیدا کرده است و ۴۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۶ سرمایه‌گذاری در بحث دیجیتال در بخش برق در دنیا انجام شده است؛ که معادل بخش انرژی کشور هند است؛ یعنی دنیا دارد به سرعت به سمت آن پیش می‌رود.

اما استراتژی دیجیتال شدن در بخش صنعت چیست؟ در حوزه ارتباط، تحلیل و توانمندسازی نیروی کار و تجهیزات صنعتی است. آمادگی برای سنسورهای هوشمند در کارخانه‌ها کم است و ربات‌های صنعتی الان به سمت بیشتر شدن پیش می‌روند؛ اما سیستم‌های توسعه‌یافته کنترلی و کنترل فرآیندها هنوز در ابتدا کار است و تصمیم‌گیری‌ها بر اساس داده‌های بزرگ هنوز در صنعت کم است. بحث هوش مصنوعی تقریباً دارد به شدت گسترش پیدا می‌کند. بیرون از کارخانه بحث مشاوره خارج از کارخانه مطرح می‌شود. بحث کنترل تجهیزات و کنترل زنجیره عرضه هنوز در مراحل ابتدایی است اما در بیرون از کارخانه دارند در بخش صنعت کار می‌کنند.

بخش انرژی نفت و گاز، زغال سنگ و ...

فناوری‌های دیجیتال بین ۱۰ تا ۲۰ درصد هزینه‌های تولید نفت و گاز را کم کرده است؛ اما این اتفاق بیشتر در گاز شیل رخ داده است. در بخش زغال سنگ در بحث‌های مدل‌های زمین‌شناسی و مدل‌های بهینه‌سازی و خودکار کردن معادن، پیش‌بینی، تعمیر و نگهداری بهداشت و ایمنی معادن، دیجیتالیست‌ها باعث بهبودی تولید در بخش زغال سنگ می‌شوند.

در نیروگاه‌ها موانع کم ولی درجه تأثیر دیجیتالی شدن هم کم است. در مدل‌های زمین‌شناسی زغال سنگ هم همین شرایط وجود دارد. در زمینه کاهش هزینه‌های عملیاتی و تعمیر و نگهداری و گسترش طول عمر تجهیزات نیروگاه‌ها و در رابطه با کارایی و بهینه‌سازی موانع و درجه تأثیر هر دو کم است. در رابطه با قطع و وصل‌های غیر برنامه‌ریزی شده برق موانع کم است ولی تأثیر به شدت بالا است؛ و در سیستم‌های ارتباطی نیرو هر دو یعنی هم موانع و هم درجه تأثیر بالا است.

موانع دیجیتالی شدن در صنعت نفت و گاز:

۱. اول این که زمان بر است، معمولاً پروژه‌های نفت و گاز سرمایه بر و بزرگ هستند؛ بنابراین با ماهیت دیجیتالی شدن همراه نمی‌شوند زیرا در دیجیتالی شدن سرعت و دقت دخالت دارد، بنابراین یکی از موانع این است که پروژه‌های نفت و گاز به دلیل سرمایه‌های مورد نیاز زیاد به دیجیتالی شدن نمی‌رسند.
۲. عمر زیرساخت‌ها، صنعت نفت یک صنعت بسیار قدیمی در دنیا است و اکثر کشورها کارهای زیرساختی خود را انجام داده‌اند و نیازی به دیجیتالی شدن نمی‌بینند.
۳. فرهنگ مدیریت محافظه کارانه، سرمایه بر بودن یک بنگاه مدیریت را محافظه کار می‌کند؛ بنابراین شرکت‌های نفت و گاز در توسعه‌شان کمتر به دیجیتالی شدن نگاه می‌کنند.
۴. ممکن است فناوری اطلاعات در دسترس باشد اما زیرساخت‌های آن در دسترس نباشد و یا نیروی انسانی آن نباشد.
۵. ممکن است روندهای بلندمدت تقاضا به بنگاه‌ها بگوید که این تکنولوژی اقتصادی نیست و سراغ آن نروند.
۶. تأثیرات دیجیتالی شدن در بخش‌های بعد از نفت مانند حمل و نقل و ساختمان و صنعت و در کل در زنجیره بعد از تولید نفت است بنابراین شرکت‌های دیجیتالی باید دنبال مزایای متقابل بگردند و شرکت‌های نفتی را مجاب کنند که از تکنولوژی‌های دیجیتال استفاده کنند.
۷. به دلیل سرمایه بر بودن یک انتخاب کوچک می‌تواند اثرات بسیار شدیدی در شرکت‌های نفتی بگذارد، بنابراین باید مدیریت‌های سطح بالا تصمیم بگیرند که فناوری را استفاده کنند یا نه؟

دیجیتالی شدن و برق

در بخش برق، دیجیتالی شدن از چند طریق اثر می‌گذارد. یکی کاهش خرابی و قطع و وصل شدن جریان که این خرابی یک اثر در خود نیروگاه و یک اثر در جامعه دارد. هزینه تلفات در کل دنیا حدود ۸ درصد کل برق در شبکه تولید و انتقال است که معادل مصرف برق دنیا در تولید فولاد، آهن و روشنایی و پخت‌وپز است. در بعضی از کشورها مانند هند، آمریکای لاتین و آفریقا این رقم حدود ۱۵ درصد است. هزینه قطع برق در آمریکا ۱۰۰ میلیارد دلار است. بهبود کارایی نیروگاه‌ها و شبکه از طریق بهبود برنامه‌ریزی، بهبود احتراق در نیروگاه‌ها، کاهش میزان تلفات در شبکه، طراحی بهتر در کل سیستم برق باعث کاهش مصرف سوخت و انتشار CO₂ در هر واحد تولید می‌شود. همچنین دیجیتالی شدن می‌تواند باعث یکپارچه‌سازی همه انرژی‌های تجدیدپذیر و غیر تجدیدپذیر شود. کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری و عملیات در سال ۲۰۱۶ حدود ۳۰۰ میلیارد در دنیا بوده است که پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۴۰ از طریق دیجیتالی شدن ۵ درصد این مقدار کاهش پیدا کند؛ و همین‌طور افزایش طول عمر دارایی‌ها که وقتی این اتفاق بیفتد نیروگاه‌ها به سرمایه‌گذاری کمتری نیاز دارند؛ و قیمت نهایی برق کاهش پیدا می‌کند. ۷ درصد کل سرمایه‌گذاری در بخش برق از طریق دیجیتالی شدن با افزایش ۵ سال طول عمر به دارایی‌ها در انواع شبکه‌ها صرفه‌جویی می‌شود؛ که تقریباً ۳۴ میلیارد آن در نیروگاه‌ها و ۲۰ میلیارد در شبکه تا سال ۲۰۴۰ اتفاق می‌افتد. از طرف دیگر یک میلیارد خانوار و ۱۱ میلیارد دستگاه تلفن هوشمند دارند وارد شبکه برق می‌شوند. ۱۸۵ گیگابایت انعطاف‌پذیری در سیستم برق ایجاد می‌شود که برابر ظرفیت ایتالیا و استرالیا است. می‌توانیم با دیجیتالی شدن ۲۷۰ میلیارد دلار با توجه به افزایش طول عمر دارایی‌ها پس‌انداز ایجاد کنیم.

دیجیتالی شدن در برق از دو کانال تأثیر می‌گذارد یکی از طریق ارتباطات و دیگری از طریق اطلاعات و تحلیل که از طریق داده و تحلیل باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود و کارایی می‌شود؛ که خود بهبود و کارایی باعث کاهش هزینه انتشار CO₂ و کاهش هزینه مصرف سوخت و کاهش نیاز به سرمایه‌گذاری می‌شود؛ و همچنین باعث کاهش هزینه‌های قطع ناخواسته می‌شود که به بهبود پایداری سیستم منجر می‌شود؛ و با افزایش عمر دارایی‌ها نیاز به سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. دو مانع در بخش برق وجود دارد، یکی این که فناوری دیجیتالی یک انگیزه برای آن‌ها نیست و انگیزه‌ها بیشتر مربوط به دارایی‌های فیزیکی است که نیروگاه هر چه بزرگ‌تر باشد بهتر است؛ و دیگری این که تخصص و به دست آوردن اطلاعات برای آن‌ها هزینه فرصت زیادی دارد و سخت است.

محصولات دیجیتالی

اما دیجیتالی شدن یک آیتم دیگری را در اقتصاد باز می‌کند که خود محصولات دیجیتالی است. سه مورد در رابطه با محصولات دیجیتالی وجود دارد که مراکز داده‌ها، شبکه داده‌ها و وسایل ارتباطی است. در سال ۲۰۱۴، ۱۹۴ تراوات ساعت مراکز داده مصرف برق داشته‌اند؛ که یک درصد کل تقاضا است؛ و تقریباً ۳ درصد رشد خواهد داشت اما رشد آن به دلیل کارایی کم است.

در شبکه داده‌ها دو سوم مصرف مربوط به موبایل است که می‌تواند هم کاهش داشته باشد و هم افزایش، بستگی به این دارد که شرکت‌های تولید موبایل برای کارایی انرژی چه کاری انجام دهند. اتصال بیشتر دستگاه‌ها به IOT یک هشدار برای نیروگاه‌های تولید برق است که تمام دستگاه‌ها هوشمند می‌شوند و انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و نیاز به تولید بیشتر برق است.

در ایران انواع و اقسام پایگاه داده داریم که به صورت مجزا کار می‌کنند. چند سازمان برای این کار داریم:

۱- تولید اطلاعات ۲- انتشار اطلاعات ۳- ذخیره اطلاعات ۴ تبادل اطلاعات

لذا در این باره در ایران مصرف برق وجود دارد اما کارایی ندارد. یک نوع طبقه‌بندی دیگر این است که سامانه‌ها و مراکز داده‌ها جریان اسناد و کالا و خدمات و پول و اعتبار و دارایی ایجاد کنند. یک طبقه‌بندی دیگر هم وجود دارد که زیرساخت و سامانه پایه برای تولید اطلاعات و یا کاربردی وجود داشته باشد.

ما در کشور همه این سامانه‌ها را داریم. تکنولوژی دیجیتال خیلی خوب است اما کشور ما برای استفاده از فناوری شیفته است.

اما قانون و بستر آن را نداریم؛ که عوارض زیادی به دنبال دارد.

جمع‌بندی

قبل از هر چیزی باید قانون حریم خصوصی ایجاد می‌شد. اگر این قانون بود خیلی از موارد بهتر می‌شد. حریم خصوصی سه مسئله اقتصادی دارد.

۱. اثرات خارجی، وقتی کسی برای خودش اطلاعات تولید کند اطلاعات دیگران را هم تولید می‌کند.
۲. غیر رقابتی است، یعنی ممکن است اطلاعاتی که شخصی در اینترنت قرار داده است جایی استفاده شود که او نمی‌خواسته است.

۳. ذخیره‌سازی ارزان، یکی از ویژگی‌های تکنولوژی دیجیتال است و بانک داده ایجاد می‌شود بعضی از داده‌ها در سیستم ایجاد می‌شوند و در آن باقی می‌مانند.

در بحث تجارت یک مسابقه رو به پایین در مسئله حفظ حریم خصوصی مطرح می‌شود، البته بستگی به کشورها و قوانین حریم خصوصی آن‌ها هم دارد مثلاً در اروپا قوانین آن سخت‌تر است و نوآوری در آن کمتر اتفاق می‌افتد؛ بنابراین کشورها به سمت این می‌روند که حریم خصوصی را کمتر رعایت کنند مثل چین زیرا نوآوری موتور محرک اقتصاد است. البته باید رانت فناوری در آن اقتصاد باشد؛ یعنی اگر یک تکنولوژی آماده شود نیروی متخصص و بنگاه کافی وجود داشته باشد تا بتوان از تکنولوژی استفاده کرد. رانت فناوری باید باشد تا تجارت صورت بگیرد.

قوانین مربوط به محلی کردن داده‌ها، محدودیت دسترسی به داده‌های دولتی، مقررات فعالیت‌ها، برای مثال خودروهای بدون راننده که باید برای آن‌ها در کشور قوانین مربوطه نوشته شود؛ و این که به صورت کلی باید برای تکنولوژی‌ها و مسئولیت فعالیت آن‌ها قوانین نوشته شود. در آمریکا و فرانسه و تا حدودی در چین نوشتن این قانون‌ها شروع شده است.

پیامدهای استفاده از تکنولوژی دیجیتال، رشد اقتصادی و افزایش بهره‌وری است، یعنی ارزش افزوده به ازای هر نیروی کار افزایش پیدا می‌کند. رقابت و ضد انحصار، نیز از پیامدهای دیگر آن است.

وقتی داده ایجاد شود انحصار هم ایجاد می‌شود. باید قوانین ضد انحصار در داده نوشته شود؛ که در این زمینه در شرایط فعلی در ایران مشکلات زیادی وجود دارد و باید قوانین آن نوشته شود.

در بحث دیجیتالی شدن هم خبرهای خوب وجود دارد و هم خبرهای بد

عجم اقلو جز کسانی است که خبر خوب می‌دهد و می‌گوید باید وظایف را تفکیک کنیم و مهارت‌های جدید به وجود آید، شبکه‌های امنیت اجتماعی جدید به وجود آید، سیاست‌های آموزشی باید به طور کامل تغییر پیدا کند.

وقتی تکنولوژی وارد می‌شود نابرابری به وجود می‌آید و آن‌هایی که مهارت دارند درآمدهای خوبی پیدا می‌کنند و برعکس که برای این موارد دولت‌ها باید فکر بکنند و قوانین مربوط به آن‌ها را بنویسند.

وظیفه دولت در قبال انرژی و فناوری دیجیتال این است که در ابتدا زمینه‌های ایجاد تخصص را ایجاد کند که در کشور ما ایجاد نشده است؛ و باید بر روی مزایای کل سیستم انرژی تمرکز کند. دولت باید اطمینان از دست‌رسی مناسب به داده‌ها را فراهم کند. در سیاست‌ها باید انعطاف‌پذیری ایجاد کند که بتواند از تکنولوژی استفاده کند. امنیت در طراحی ایجاد کند. باید بر پیامدهای دیجیتالی شدن کل انرژی‌ها نظارت داشته باشد، مشارکت گسترده در مباحث بین کارگزاران فعالیت‌ها حتماً باید وجود داشته باشد.

یادگیری از کشورهای دیگر را در دستور کار خودش قرار دهد. زمینه بازی برای کسب‌وکارهای جدید را فراهم کند همین‌طور بحث آزمون را انجام دهد چون پیامدهای فناوری و نوآوری مشخص نیست و نمی‌دانیم چه اتفاقی می‌افتد باید یادگیری در مورد این که چه کند را در این حوزه افزایش دهد.

یک ماتریس و شکل کلی برای دیجیتالی شدن بخش‌های مختلف اقتصاد ارائه شد. ما در حال حاضر هیچ برنامه‌ای برای دیجیتالی شدن کشور نداریم؛ برای سرمایه‌گذاری در این حوزه اول باید قوانین آن نوشته شود. کاربرد فناوری در حوزه‌های بهداشت و سلامت پیامدهایی دارد که در آینده قوه قضاییه را به شدت درگیر می‌کند. هر اتفاقی که در دنیا می‌افتد نسبی است یک سری فواید دارد و یک سری مضرات. اقتصاددان‌ها اعتقاد دارند سیستم‌هایی باید در دنیا ایجاد شود که از نوآوری دفاع کنند اما هنوز ایجاد نشده است.