

علم و تکنولوژی در تاریخ مدرن ژاپن «تقلید یا خلاقیت درونزا»

□ تتسوروناکااوکا

□ ترجمه فریبا شاه نظری

دانشگاه بین المللی ژاپن

□ توسعه شتابان علمی و تکنولوژیک ژاپن یکی از پدیده های شگفت انگیز در تاریخ جهان است که تفسیرها و برداشتهای گوناگونی را به دنبال داشته است. در مقاله حاضر این برداشت ارائه می شود که توسعه علمی و تکنولوژیک ژاپن تحت تأثیر رابطه پویای بومی یا درونزا و تکنولوژی خارجی تحقق یافته است. به عبارت دیگر، تقلید از تکنولوژی خارجی و خلاقیت و نوآوری داخلی دست به دست هم داده اند تا توسعه علمی و تکنولوژیک حاصل شود. مؤلف این مقاله چنین برداشتی را به عنوان الگویی برای توسعه علمی و تکنولوژیک کشورهای در حال توسعه معرفی می کند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

دیگر کشورهای آسیایی اختلاف نظر شدیدی در نگرش نسبت به علم و تکنولوژی، به ویژه نسبت به علم و تکنولوژی در ژاپن پیشرفته امروز پدیدار شد.

سخنرانان ژاپنی مایل بودند تا درباره نارساییهای ناشی از رشد سریع صنعتی

انگیزه نگارش این مقاله به دنبال بحثی که در گردهمایی آسیایی درباره «خلاقیت روشنگرانه در فرهنگ درونزا» مطرح شد، شکل گرفت. این گردهمایی را دانشگاه سازمان ملل از 13 تا 17 نوامبر 1978 در کیوتو (ژاپن) برگزار کرد. در این گردهمایی میان سخنرانان ژاپنی و

و توسعه گسترده اقتصادی سخن بگویند: یعنی آلودگی آب و هوا، اختلال در سیستم اکولوژیکی، نابودی فرهنگ سنتی و غیره. آنان اینگونه نارساییها را حاصل علم و تکنولوژی پیشرفته می دانستند و در کل، جنبه های مخرب علم و تکنولوژی را پیش می کشیدند و آنها را عواملی عاریتی و خارجی در فرهنگ ژاپن می دانستند و بر ارزش عناصر سنتی بومی تأکید می کردند.

نگرش سخنرانان دیگر کشورهای آسیایی متفاوت بود. آنان با دیدی کاملاً مثبت به علم و تکنولوژی نگریسته و آن را وسیله ای برای تحول اجتماعی می دانستند. آنها در صدد بودند تا الگوهای جدیدی برای تحولات اجتماعی بیابند که در تقلید صرف از تجربه غرب خلاصه نشود، بلکه کوششی باشد متکی بر گسترش علم و تکنولوژی در میان توده مردم برای ریشه کن ساختن فقر، جهل، بیماری، خرافات و سلطه گروههای الیگارشی؛ و از این رو به علم و تکنولوژی ژاپن مدرن علاقه مند شده بودند. برای آنان مطرح بود که بدانند چگونه ژاپن به سرعت علم و تکنولوژی

غربی را جذب کرده، در صنعت خود به کار برده و چگونه علم جدید را ر میان توده ها گسترش داده است؟ ایشان مایل بودند پاسخی برای این سؤالها بیابند ولی هیچ یک از سخنرانان ژاپنی نمی توانستند پاسخ درستی ارائه کنند.

اما این دو نگرش کاملاً متفاوت، در این امر که علم و تکنولوژی در ژاپن، وارداتی و خارجی است توافق داشتند. در آغاز بحث، گروهی بر این باور بودند که فرهنگ خارجی عناصر فرهنگی درونزا را از بین می برد ولی گروهی دیگر بر جذب و همگون سازی فرهنگ خارجی توسط فرهنگ بومی تأکید داشتند. موضع من کمی با هر دو نظر فرق دارد. من معتقدم که با این نحوه برخورد نمی توان به این سؤالها پاسخ داد. در آن گردهمایی گفتم: «بهتر است در اینجا نحوه تأثیرپذیری از فرهنگ خارجی و توسعه فرهنگ بومی را تحلیل کنیم - مانند ژاپن در دوره پس از بازگشت میجی». لینک مایلم تا مسئله تأثیر رابطه فرهنگ درونزا و خارجی را بر توسعه تکنیکی و علمی به ویژه با

مطرح کردن مورد خاص ژاپن در اواسط قرن نوزدهم، پی گیرم.

در این باره می توان به اثر پروفیسور کازوکو تسورومی (Kazuko Tsurumi) به نام سهم بالقوه تازه واردان در انقلاب علمی و تکنولوژیکی - مقایسه چین و ژاپن¹ اشاره کرد که در نوع خود راهگشاست. این مقاله ارتباطی پویا میان فرهنگ سنتی و تکنولوژی مدرن را بر اساس مقایسه روند صنعتی شدن ژاپن و چین مورد بحث قرار می دهد. پروفیسور تسورومی با این نظریه که علم و تکنولوژی را جوهری جدا از فرهنگ جامعه ای خاص می پندارد، مخالف است. به اعتقاد وی هر فرهنگیروشنهای خاص سنتی خود را در شناخت و ساخت دارد؛ پس تا وقتی که این روشها وسیله ای برای شناخت و ساخت هستند، علم و تکنولوژی باید ریشه در فرهنگی داشته باشد که بدان تعلق دارد. این بدین مفهدهم است که همیشه تضادی میان تکنولوژی عاریتی و فرهنگ بومی کشوری که تکنولوژی را به عاریه می گیرد، دیده می شود و این تضاد تا وقتی که تکنولوژی با فرهنگ آن

کشور هماهنگ نگردد، حاکم است. تسورومی با این مقدمه، در ادامه مطالب خود، تحقیقی درباره تضادهای تکنولوژی بومی تولید آهن و تکنولوژی وارداتی غربی در دوره میجی، مطرح می کند که بی تردید این نگرش را باید روشی در جامعه شناسی تکنولوژی دانست. با مقایسه تضادهای مختلفی که تکنولوژی وارداتی در برخی کشورها ایجاد می کند، می توان به یافتن راه حلهای بسیاری برای درک ارتباط میان تکنولوژی و فرهنگ اجتماعی امیدوار بود.

پروفیسور تسورومی به واقعه شکست شرکت دولتی صنایع آهن کامائیشی (Kamaishi) اشاره می کند و در این باره می نویسد:

هنگامی که دولت میجی نخستین کارخانه مدرن تولید آهن را در شهر کامائیشی (1875 م.) تأسیس کرد، تکنولوژی سنتی را کنار گذاشت، دولت اجرای کار را به یک مهندس بریتانیایی سپرد تا تمام مراحل تولیدی این کارخانه را بر اساس تکنولوژی بریتانیا برنامه ریزی و بر آن نظارت کند. هنوز صد روز از روشن شدن دو گروه مدرن قالگری نگذشته بود که کار به دلیل کمبود زغال چوب متوقف

شد. در سال 1882 بار دیگر همان مهندس بریتانیایی با تصمیم دولت کوره های قالگری را به راه انداخت ولی این بار به جای زغال چوب از کک استفاده کرد که سخت شدن آهن و کک انجامید. در نتیجه، طرح به انجام نرسید و مهندس بریتانیایی از کار برکنار شد.

در پی تحقیقات تاریخی و تکنولوژیکی که بعدها درباره این جریان صورت گرفت معلوم شد که نکات زیر عوامل شکست این طرح بوده است:

(1) میان کار کوره جدید مبتنی بر تکنولوژی پیشرفته با روش قدیمی تولید زغال چوب اختلاف زیادی وجود داشت.

(2) محل کوره و نیز کل سیستم حمل و نقل آن برای تهیه سریع مواد خام مناسب نبود.

(3) طرح این کوره ایرادی اساسی داشت و در اجرای آن توسط مهندسان خارجی توجهی به ویژگی های سنگ معدن و زغال سنگ داخلی ژاپن نشده بود.

داستان پیدایش صنعت آهن مدرن ژاپن نکات بسیاری را درباره عوامل بومی و خارجی در صنعت کشورهای روبه رشد روشن می کند. همچنین خطرات وارد کردن تکنولوژی بدون در

نظر گرفتن شرایط بومی را هشدار می دهد و نیز این آگاهی را می دهد که تکنولوژی داخلی به دلیل تجانسی که با شرایط بومی یعنی محیط، ویژگی های مواد خام داخلی، عادات کارگران و شاید فرهنگ بومی دارد، بر تکنولوژی وارداتی برتری دارد. بنابراین باید چهارمین و مهمترین دلیل شکست طرح صنعت آهن مدرن ژاپن را دولتی دانست که تکنولوژی غرب را می ستود و تکنولوژی بومی را حقیر می شمرد.

پروفسور تسورومی با پژوهش مهم خویش کاملاً به این مسئله پرداخته و با مقایسه دیگری که از ژاپن و چین به عمل آورده، مفهوم سیاست «خوداتکایی» را برای «تازه واردانی که قدم به روند صنعتی شدن می نهند» روشن کرده است. نقطه نظرات او درباره گرایش ژاپن به تقلید از یک سو و نابودی محیطی خودش از سوی دیگر نیز به ویژه قابل توجه است. پروفسور تسورومی با مقایسه «الگوی تقلید» ژاپن و «الگوی خوداتکایی» چین، بیشتر بر اهمیت خوداتکایی تأکید می کند؛ او گرچه تقلید را نفی می کند، ولی کاملاً مخالف آن

نیست و باید تصدیق کنم که تقلید از تکنولوژی یا به عاریه گرفتن آن را در بعضی از شرایط می پذیرد. اما در تمام مباحث وی، «خوداتکایی» به صورت نمادی مثبت و «تقلید» به صورت نمادی منفی پدیدار می شود بدون آنکه جنبه های مثبت آن مطرح شود. به نظر من این نگرش نسبتاً یک جانبه دلیلی بوده است که پروفیسور تسورومی نتواند امکانی برای وجود ارتباطی پویا میان «تقلید» و «خوداتکایی» قایل شود.

در اینجا باید پرسید آیا این امکان برای کشورهای روبه رشد وجود دارد تا بدون کمترین تقلیدی از تکنولوژی خارجی و یا به عاریه گرفتن آن، در روند صنعتی شدن پیشرفت کنند؟ من معتقدم که چنین امکانی وجود ندارد؛ بنابراین مهمترین مشکل، که باید برای آن راه حلی یافت، ارتباط میان ضرورت تقلید برای پیشرفت این کشورها و شرایط بومی آنهاست. تقلید، روشی مهم در فرایند یادگیری کودک است. تاریخ نشان داده است که این روش در مورد ملتها یا فرهنگها نیز صادق است. در هزاره اول، اروپا از علم و تکنولوژی

پیشرفته اعراب و ایرانیان، هندیان و حوزه های فرهنگی چین دانش بسیاری اندوخت. این فرایند نمونه های بسیاری از تقلید و به عاریه گرفتن را دربر داشت که مهمترین آنها اقتباس ارقام عربی بود، اما همین که این عناصر خارجی در فرهنگ اروپا ریشه گرفت، انرژی نهفته در درون اروپا آزاد شد و توسعه اروپا به سرعت آغاز گردید.

پویاییهای عناصر خارجی و شرایط داخلی که به واسطه آن، تکنولوژی و جامعه اروپای قرون وسطی راهی به مرحله صنعتی مدرن یافت، در مباحث پروفیسور لین وایت (Lynn White) و دکتر جوزف نیدهم (Dr. Joseph needham) به روشنی مطرح شده³ که نظرات پروفیسور تسورومی را تأیید می کند.

تاریخ تکنولوژی تولید آهن مدرن ژاپن با نابسامانی اجتماعی که «کورفون» (Kurofun) نام یک نام جنگی غربی) ایجاد کرده بود، آغاز شد. بسیاری از زمینداران فئودال ژاپنی که در فکر تقویت دفاع ساحلی خود بودند،

دست به کار ساختن توپهایی به شیوه غربی شدند.

در طی دهه 1850 از شش نمونه اقدام برای ساخت کوره تابنده به سبک غربی می توان یاد کرد. سازندگان ژاپنی این کوره ها سعی کردند تا آنها را حتی الامکان مطابق با نقشه کتاب هوگونین (Huguenin) هلندی بسازند و دستورات آن را کلمه به کلمه اجرا کنند. این نوع اقدام برای ساخت کوره تابنده به سبک غربی را چگونه می توان طبقه بندی کرد؟ آن را الگوی تقلیدی بخوانیم یا الگوی خوداتکایی؟ و شاید بهتر باشد آن را «الگوی تقلیدی خوداتکایی» نامید.

جای شگفتی نیست اگر اقدام آنان برای ساختن کوره تابنده به سبک غربی به شکست می انجامید. آزمایشها و شکستهای بی پایانی صورت گرفت ولی تا پایان سال 1851 هیچ گونه موفقیتی در آزمایشهایی که برای تعیین کیفیت شلیک توپ به عمل آمد، حاصل نشد. اما نباید فراموش کرد که به دنبال این شکسته بود که پیشرفتهای پیاپی حاصل شد. در راه رسیدن به موفقیت نهایی، آنان پس از هر بار شکست ساخته های

خود را به دفعات بسیار با مطالب کتاب هوگونین مطابقت دادند، از تجارب شخصی خود از سال 1842 به بعد در ساختن توپهای برنزی استفاده کردند و از افسران و بازرگانان هلندی که فقط در ناکازاکی با آنها برخورد داشتند، اطلاعات لازم را کسب کردند. جای بسی شگفتی است که آنان در سال 1852 موفق به ساختن 14 عراده توپ شدند که کاملاً برای اهداف مورد نظر قابل استفاده بودند و در اواخر دوره ادو در حدود 200 عراده توپ ساختند که سه تا از آنها مجهز به لوله های خان دار بود و در سطح آخرین مدل توپهای اروپایی آن زمان به شمار می رفت. برغم شکستهای بیشمار، سرعت آنان در جذب و همگون سازی تکنولوژی جدید خارجی حیرت آور است. چرا با چنین سرعتی توانستند تکنولوژی خارجی را جذب کنند؟

در این باره بحثهای بسیاری صورت گرفته است، اما در اینجا نظر پروفیسور شوچی اهاشی (Shuji Ohashi) را مطرح می کنم. وی با مطالعات وسیعی که درباره صنعت احیای آهن در دوره ادو داشته است، سه مرحله مشخص را

برای تکنولوژی توپ سازی ساگا قائل شده که اروپا نیز همین مراحل را در توسعه صنعت توپ سازی خود داشته است.⁴ باید توجه داشت که هر چند ساگا هر مرحله را در دوره ای کوتاه پیمود، اما دقیقاً از همان مراحل و نظامی گذشت که اروپا طی کرده بود.

این نکته باز هم یادآور فرایند یادگیری کودک است. کودک با تقلید رفتار بزرگترها رشد می کند، اما لازمه هر مرحله از تقلید، تکمیل مرحله پیشین آن در فرایند یادگیری است. فقط کودکی که مرحله پیشین خود را به خوبی پشت سر بگذارد می تواند با تقلید به مرحله بعدی جهش کند. به همین طریق مهندسان ساگایی، نیز با تجربه ای در ساختن توپهای برنزی داشتند، برای ساختن توپهای آهنی مهیا شدند. آنان تنها به دلیل تجربه ای که در این زمینه داشتند توانستند با تقلید از طرح کامل کتاب هوگونین به سوی تکنولوژی غرب جهش کنند. البته باید تأکید کرد که عامل موفقیت آنها فقط داشتن تجربه در ساختن توپهای برنزی نبود. مهندسان

ساگایی از زمینه های مختلف تکنولوژی داخلی خود نیز بسیار بهره جستند.

آجرهای نسوزی که برای ساختن کوره تابنده به کار می رفت در آریتا ساخته می شد (این ناحیه هنوز هم به داشتن سرامیکهای سنتی شهرت دارد). در استفاده از نیروی آب نیز آنان مشکلی نداشتند، زیرا در اواخر دوره ادو از نیروی آب در صنعت غذایی و نیز سیستمهای آبیاری کشاورزی استفاده گسترده می شد. انحنای سطح داخلی کوره را نیز به خوبی با محاسبات مهندسی خود تعیین کردند و مهمتر از همه باید به نقش مهم تکنولوژی تولید آهن داخلی اشاره کنم که اساس آن را روش تاتارا تشکیل می داد.

پروفسور اُهاشی سطح تکنیکی صنعت آهن ژاپن را در اواخر دوره ادو تقریباً همسان صنعت آهن بریتانیا، درست پیش از نخستین مرحله انقلاب صنعتی و یا در طول آن می داند.⁵ او همچنین بر این نکته تأکید می کند که عامل موفقیت آنان در جذب تکنولوژی خارجی، وجود تکنولوژی صنعت آهن بومی بود. در اینجا باز هم به اهمیت

عوامل بومی در پیشبرد تکنولوژی می توان پی برد. نباید فراموش کرد که هرگونه اقدام آنان در تقلید از تکنولوژی خارجی بدون داشتن تکنولوژی بومی و تجارب شخصی بی ثمر بود.

اما از طرف دیگر باید پرسید آیا مهندسان ساگایی، فقط با استفاده از تکنولوژی داخلی و بدون استفاده از تکنولوژی خارجی قادر بودند به مرحله ساختن توپهای آهنی برسند؟ مسلماً آنان توانایی انجام این کار را داشتند. اما در دراز مدت به این مرحله می رسیدند. تقلید آنان از سبک کوره تابنده غربی، استفاده از روشهای جدیدی را به آنان تحمیل کرد که پروفیسور اُهاشی آنها را به شرح زیر خلاصه می کند:⁶

(1) کوره های بزرگی با آجر ساختند.
(2) آجرهای نسوزی ساختند که تا دمای 1200 درجه مقاوم باشد.

(3) با استفاده از زغال سنگ، درجه حرارت کوره را به دمای ثابت 1200 درجه رساندند. این دما برای ذوب توده آهن ضرورت داشت.

(4) دو یا چهار کوره را با هم به کار انداختند و آهن مذاب درون کوره ها را

بی وقفه در قالبی ریختند تا بدین ترتیب لوله بزرگ و یکدستی پدید آید.

(5) برای ساختن کالیبر توپ، دستگاهی طراحی کردند که با نیروی آب کار می کرد و کالیبر مورد نظر را با آن ساختند.

(6) لوله ای برای توپ ساختند که در اثر شلیک منفجر نشود.

بدین ترتیب انتظار نمی رود که تکنولوژی داخلی ژاپن خود به خود می توانست راه حلی برای مشکلات موجود بیابد و باید در نظر داشت که آنان فقط به این دلیل که ساختن این توپها تقلید از تکنولوژی خارجی بود، با مسائل جدید و ناشناخته ای مواجه شدند. افزون بر این، فاصله نسبتاً زیادی میان سطح تکنولوژیکی که برای حل این مسائل لازم بود و سطح تکنولوژیکی که مهندسان ژاپنی قبلاً به آن رسیده بودند وجود داشت - به همین دلیل در بیان کوشش آنان برای «پیشرفت کردن» ترجیح می دهم از واژه «جهش» استفاده کنم. اگر اختلاف سطح تکنولوژیک آنان بسیار زیاد بود، بی تردید کوشش آنان در ساختن توپ به شکستی حتمی می

انجامید، همان طور که دولت میجی در اوایل حکومت خود در کامائیشی با شکست مواجه شد خوشبختانه در این مورد اختلاف سطح چندان زیاد نبود و آنان توانستند با موفقیت بر آن غلبه کنند. آنان ظاهراً حاصل شکستهای بیشماری بود که در نخستین مراحل کار با آن مواجه بودند. اما از هر شکستی توانستند درسی بگیرند و سرانجام با کوشش خود، بر اختلاف سطح تکنیکی موجود، فایق آمدند.

بدین ترتیب آنچه از این روند تاریخی می توان آموخت به شرح زیر خلاصه می شود: اگر آنان مرحله قبلی را به خوبی پشت سر گذاشته بودند، سعیشان برای تقلید از تکنولوژی خارجی به شکست می انجامید؛ اگر به تقلید از تکنولوژی پیشرفته دست نزنده بودند، تکنولوژی آنان لااقل چند دهه دیگر در مرحله برنز باقی می ماند. و این در واقع همان نکته ای است که به نظر می رسد پروفیسور تسورومی بدان توجهی نداشته است. تکنولوژی جدیدی که بدین ترتیب به دست می آید، جذب

فرهنگ بومی می شود و توسعه خود را آغاز می کند.

اکنون روز اول دسامبر 1857 را که برای نخستین بار اولین کوره قالگری با سوخت زغال سنگ در کامائیشی روشن شد، روز پیدایش صنعت آهن مدرن ژاپن نام نهاده اند.⁷ این روز را یقیناً می توان روزی نامید که ژاپن نخستین جهش خود را به سوی تکنولوژی آهن به انجام رساند. جهشی که در ساگا آغاز شد و در سراسر کشور گسترش یافت.

یکی از ویژگی های توسعه تکنولوژیک ژاپن مدرن، وجود جهشهای بسیاری از این قبیل است. تاریخ نخستین تکنولوژی مدرن تولید آهن ژاپن بر یک سلسله جهشهای سه گانه مبتنی است: نخستین جهش مسلماً جهشی است که قبلاً مورد بحث قرار گرفت؛ دومین جهش، وارد کردن تکنولوژی بریتانیا توسط دولت جدید مسیحی بود؛ که آن را نیز تشریح کردیم و سومین جهش، ایجاد صنایع آهن دولتی یاواتا (Yawata) بود که در سال 1896 آغاز شد و طرح آن آلمانی بود. اقداماتی که بدین ترتیب در پیشبرد صنایع آهن ژاپن

صورت گرفت پیش درآمدی بود برای به وجود آمدن شرکت‌های بزرگی که امروزه یکی از بزرگترین شرکت‌های تولید آهن دنیا به شمار می‌روند.

همان طور که قبلاً اشاره شد، جهش دوم در مقابل جهش اول، شکست حتمی را به همراه داشت. اما نباید فراموش کرد که این شکست نیز مهندسان ژاپنی را برای جهش بعدی آماده ساخت، به طوری که 12 سال بعد صنایع آهن یاواتا با استفاده از اطلاعات صنایع آهن کامائیشی تأسیس شد.

من معتقدم وجود این ویژگی (یعنی یک سلسله جهش‌های کوچک) در توسعه تکنولوژیکی ژاپن، برای پیشبرد صنعت کشورهای روبه رشد بسیار ارزنده است. اگر این کشورها بخواهند در زمانی کوتاهتر از آنچه خود می‌توانند به سطح تکنولوژیکی کشورهای توسعه یافته برسند، باید ضرورتاً اساس توسعه خود را مبتنی بر یک سلسله جهش بگذارند. در این مورد می‌توان از الگوی توسعه تکنولوژیکی چین از زمان برقراری جمهوری خلق نام برد. این الگو بر اساس سلسله ای از جهش‌های بزرگ

و پیاپی و دوره‌های تطبیق و سازگاری، طرح ریزی شده است. به نظر می‌رسد که چین این الگو را نسبت به ژاپن با آگاهی بیشتری پیگیری کرده است. موفقیت این الگو یا بهتر بودن آن در پیشبرد صنعت کشورهای روبه رشد، مباحثی جداست که در اینجا به آنها نمی‌پردازیم. آنچه می‌خواهم در اینجا بگویم این است که این الگوی حرکت و توقف، یکی از راه‌های ممکن توسعه را ارائه می‌دهد و دیگر اینکه مطالعه جهش‌های تکنولوژیکی و مسائل اجتماعی آنها در تاریخ مدرن ژاپن باید مورد توجه کشورهای قرار گیرد که قصد توسعه دارند.

اینک مایلیم به سه زمینه مهم که موضوع بحث و تحقق بعدی است به اختصار اشاره کنم.

نخست موقیعت تاریخی است که پیرامون هر یک از این جهش‌ها یا پیشرفتهای ناگهانی دیده می‌شود. اگرچه هر جهشی خود کوششی برای پیشبرد سطح تکنولوژیکی است، اما همیشه جزء لاینفکی از نابسامانیهای تاریخی بوده است. نخستین جهش ژاپن

در راه پیشبرد سطح تکنولوژیکی خود با نابسامانی اجتماعی روبرو شد. این نابسامانی با ضربه ای که جنگ تریاک و حضور کشتیهای جنگی غربی در جامعه در جامعه ایجاد کرده بود، آغاز شد و با سقوط دولت ادو پایان گرفت. دومین جهش، مسلماً با تحول عظیم اجتماعی در دوره پس از بازگشت میجی و سومین جهش با گرایش بین المللی در فاصله جنگهای چین - ژاپن و جنگهای ژاپن - روسیه همراه بوده است. بنابراین، باید گفت برای آنکه بتوان از تجربه ژاپن درسی عملی گرفت، باید این جهشهای تکنیکی را در بافت کلی تاریخی و اجتماعی آنها و نه به طور مجزا در نظر گرفت. اما به طور کلی باید این حقیقت را هم پذیرفت که ژاپن همیشه موفق بوده است تا از شور ملی گرایانه ای که دوره های نابسامانی ایجاد می کند بهره گیرد و آن را بصورت نیرویی محرک برای جهش تکنولوژیکی خود به کاربرد - هنوز هم از این موفقیت برخوردار است. برای مثال رهبران ژاپنی از بحران نفت در 1973 برای ایجاد یک حس اضطراری در مردم کمال استفاده را بردند و با

ایجاد آن موفق شدند تکنولوژی صرفه جویی انرژی را توسعه دهند. از این دیدگاه، دوره بین دو جمگ جهانی، به ویژه دوره جالبی در تاریخ علم و تکنولوژی مدرن ژاپن به شمار می رود. در پی مبحث فوق می توان انتظار داشت که جنگ جهانی اول موجب پیدایش جهش دیگری در علم و تکنولوژی ژاپن شده باشد و در حقیقت این جنگ نشانه هایی از شروع یک تحرك مهم را در علم ژاپن آشکار می سازد. جنگ، با آنکه برای اقتصاد ژاپن یک رونق عمومی را به ارمغان می آورد، ولی به دلیل توقف واردات از آلمان، مشکلات مختلفی را برای بعضی از حوزه های صنعتی ژاپن دربر داشت. برای مثال، صنعت نساجی به دلیل کمبود رنگ سخت آسیب دید. ذخایر دارو، قلیا و آهن نیز رو به کاهش گذاشت. این امر زندگی روزمره مردم و نیز صنعت را به مخاطره انداخت. تجربه این مشکلات برای ژاپن گامی شد به سوی «صنعت خودکفایی» که از ویژگی های خاص سیاست ژاپن در دوره بین دو جنگ است.

در جنگ جهانی اول، این حقیقت که جنگ مدرن، جنگ فرسایشی است رهبران ژاپنی را بسیار تحت تأثیر قرار داد. آنان دریافتند که پیروزی صرفاً نصیب کشوری می‌گردد که در مقابل این جنگ فرسایشی بایستد؛ یعنی به نیروی سازندگی آن کشور وابسته است. همچنین این حقیقت به ویژه بسیار بر آنان تأثیر گذارد که آلمان بیش از چهار سال در مقابل تمام اروپا و آمریکا ایستادگی کرد. آنان این پیروزی را حاصل علم پیشرفته آن کشور می‌دانستند و معتقد بودند که این کشور به دلیل برتری علمی که داشت می‌توانست هر گونه مواد جایگزینی را ابداع کند.⁸

اما وضعیت آلمان با وضعیت ژاپن کاملاً متفاوت بود. هنگامی که برای یک دوره کوتاه واردات ژاپن قطع شد، صنعت ژاپن که فاقد علم و منابع بود، سخت آسیب دید و همین امر سبب شد تا ژاپن بیشتر به فواید علم پی‌ببرد.

پروفسور هیروشیگ گرایش را که وقوع این جنگ در میان مردم ایجاد کرده بود، با عبارت «علم در خدمت منابع» بیان می‌کند که معنای آن عبارت است

از علم برای تضمین منابع و علم برای ابداع مواد جایگزینی و نیز علم برای مواد خام. رشد سریع صنعت در جزیره کوچک ژاپن با بحرانی که فقدان منابع در بعضی از مناطق ایجاد کرده بود، آغاز شد. این بحرانها از یک طرف ژاپن را بر آن داشت تا به منابع چین هجوم برد و از طرف دیگر سطح دانش خود را ارتقا دهد. در اینجا باید توجه داشت که گرایش کلی، رسیدن به «تکنولوژی و علم خود کفا» بوده است. ژاپن در این جنگ (1914-1918) با مسئله (وابستگی تکنولوژی) خود روبرو شد که امروزه این مسئله در کشورهای جهان سوم دیده می‌شود. بنابراین رهایی از قید تکنولوژی غربی برای ژاپن در درجه اول اهمیت قرار داشت.

این نکته عبرت آموز است که هنگامی که ژاپن فقط ز تقلید صرف از غرب می‌پرداخت، تأثیر متقابل و پویای نیروهای بومی و خارجی کاملاً سازنده بود؛ اما به محض آنکه ژاپن در صدد بر آمد تا خود را از قید وابستگی برهاند، نقشی مخرب یافت؛ شاید به این دلیل که سنگینی بیشتری بر کفه نیروهای بومی

نهاده شده بود. روش مرسوم ژاپن در تحریک حس ملی گرایانه نیز اثری قویاً منفی داشت. فراخوانی به خود اتکایی و نیز تکیه بر علم و تکنولوژی خود، حس ملی گرایی افراطی و نیز طرفداری سرسختانه از فرهنگ بومی و شیوه های سنتی را در میان توده ها و همین طور در رهبران برانگیخت. افزون بر این در این دوره، افزایش فشارهای اجتماعی که در اثر رشد سریع صنعتی شدن ایجاد شده بود، دولت را تحدید می کرد. شرایط موجود، سبب شد که دو جنبش اجتماعی مخالف پدید آید: یکی جنبش چپ افراطی که جنبشی کارگری، انقلابی و تندرو بود و دیگری جنبش راست افراطی که جنبشی ملی گرایانه بود و شرایط بد جامعه را حاصل صنعتی شدن به شیوه سرمایه داری غربی می دانست. دولت امیدوار بود که با استفاده از جنبش راست افراطی مانع از فعالیت جنبش چپ افراطی شود. از این رو عناصر شرقی، میهن پرستانه و معنوی جناح راست را تقویت کرد. همه این عناصر در جنبشی تجمع یافت که اصطلاحاً «فاشیسم ژاپنی» نامیده می

شد. این جنبش در تحریک توده ها برای جنگ سیار مؤثر بود، اما به شدت از توسعه علم و تکنولوژی جلوگیری می کرد.

برغم وجود این عوامل بازدارنده، کوششهایی که در این دوره برای بالا بردن سطح علم و تکنولوژی صورت گرفت، سبب شد تا ژاپن خود را برای جهش بزرگ دیگری آماده کند. پروفیسور هیروشیکی اساس توسعه بسیاریاز تکنیکهای پیشرفته ژاپن پس از جنگ جهانی دم را در بررسی پایه ای این دوره می داند. بسیاری از این بررسیها به هزینه انجمن ژاپنی پیشبرد علم⁹ صورت گرفته است. حاصل تلاشهای مستمر و اساسی همچون، سرمایه گذاری برای تحقیقات اساسی، بالا بردن سطح توسعه تکنیکهای بومی، بهبود نظام آموزش علمی و گسترش دانش علمی در میان توده ها، سبب شد تا سطح فرهنگ علمی مردمی بالا رود و راهی برای توسعه ای دیگر گشوده شود؛ اما عناصر ملی گرای افراطی و مرموز فاشیسم ژاپنی نیروی وسیعی از توده ها را به هدر می داد. تنها هنگامی

که با شکست ژاپن در جنگ جهانی دوم حکومتی ملی در آن کشور مستقر شد، تمام این موانع از میان برداشته شد و آنگاه ژاپن توانست به سرعت توسعه یابد؛ و این تجربه می تواند برای جهان سوم عبرت آموز باشد.

در خاتمه باید کمی هم درباره ساختار اجتماعی سخن بگویم که از کوششی ملی برای ایجاد جهش تکنولوژیکی پدید می آید. مورخان تکنولوژی و علم ژاپن درباره «ساختار یکسویه» تکنولوژی ژاپن بسیار سخن گفته اند. یکسویه بودن تکنولوژی ژاپن مفاهیم بسیاری دارد، اما تقریباً آن را به این صورت می توان بیان کرد که ساختار اجتماعی است که چند حوزه از صنعت آن از نظر تکنیکی در سطحی عالی توسعه یابد در حالی که حوزه های دیگر در یک سطح بسیار عقب مانده یا حتی در همان سطح پیش از صنعتی شدن باقی بماند. برای مثال اگر دوره بین دو جنگ را حد وسط بگیریم، شاید بتوان گفت که در این دوره ژاپن در تولید آهن، ساختن کشتی و بعضی از حوزه های صنعت شیمی و غیره به

سطح تکنیکی بالایی رسید، اما در حوزه ساختن صنایع اساسی ماشینی بس توسعه نیافته باقی ماند. هنوز هم ژاپن تقریباً تمام ابزار ماشینی خود را از خارج وارد می کند. ژاپن نمی توانست هیچ خودرویی را با طراحی خود تولید کند بجز چند اتومبیل که با کیفیت پایین و برای آزمایش ساخت. این وضع ادامه داشت، تا اینکه در سال 1935 شرکت تویوتا موفق شد نخستین اتومبیل آزمایشی خود را پس از شکستهای بسیار کامل کند. علاوه بر این، بخش مهم کشاورزی و صنایع وابسته به آن نیز تقریباً در مرحله پیش از صنعتی شدن باقی ماند.

همین ساختار را هم در حوزه های خاصی از صنعت می توان مشاهده کرد. برای مثال، در حوزه صنعت آهن، صنایع آهن دولتی یاواتا در ردیف عالیترین سطح تکنیکی جهان قرار داشت، در صورتی که شرکتهای خصوصی بزرگ، فاقد تکنولوژی تولید توده آهن بودند و فقط قادر به تولید فولاد آن هم از خرده های وارداتی و از توده آهن یاواتا به وسیله کوره های باز بودند. علاوه بر

این باید توجه داشت که بخش عظیم و متنوع صنعت آهن را کارخانه های کوچک بسیاری که ماچی - کوبا [Machi-Koba کارخانه های آهنگری] نامیده می شدند تشکیل می داد.

محققان ژاپنی همیشه این ساختار را بازتابی از ساختار تجهیزات نظامی ژاپن بر اساس صنعتی شدن به شیوه سرمایه داری می دانند. اما من فکر می کنم که آن را باید بازتابی از یک جهش تکنولوژی دانست که از نظر اجتماعی تغییر یافته است. برای هیچ کشور روبه رشدی ممکن نیست که در آن واحد در تمام حوزه های صنعتی جهش تکنولوژی داشته باشد. علاوه بر این، در بعضی حوزه ها، برای مثال در صنعت ماشین سازی، پیاده کردن تکنیک جدید به کندی صورت می گیرد و نمی توان بدان شتابی نا معمول بخشید. بنابراین کاملاً بدیهی است که کوشش کشوری مانند ژاپن برای بالا بردن هر چه سریعتر سطح صنعت خود از طریق یک سلسله جهشهای تکنولوژیکی، چنین ساختار اجتماعی یکسویه ای را ایجاد کند.

من فکر می کنم که این ساختار، یعنی فاصله بین حوزه های پیشرفته و حوزه های عقب مانده اقتصادی، نقش مهمی در ساخت خودش دارد. اگر این فاصله زیاد نباشد، در بعضی شرایط موجب پیشرفت نواحی عقب مانده می شود؛ اما اگر این فاصله زیاد باشد، تضادهایی ایجاد می کند. باید توجه داشت که این فاصله نه تنها در سطوح تکنولوژیکی دو حوزه اقتصادی وجود دارد، بلکه در شیوه نگرش مردم و شرایط اجتماعی مربوط به این دو سطح - مانند صنعت پیشرفته شیمیایی و کشاورزی در مرحله پیش از صنعتی شدن - نیز به چشم می خورد. کوشش ژاپنیها در ایجاد یک سلسله جهش با مشکلات یا تضادهای اجتماعی همراه بوده است. شاید به همین دلیل هم ژاپنیها که از نزدیک این جهشهای تکنولوژیکی را دیده اند، به اندازه کسانی که از دور به آنها می نگرند، علاقه ای به آن نشان نمی دهند. و این مسئله نیز زمینه ذهنی سخنرانان ژاپنی در این گردهمایی بوده است. اگر موضع مرا نسبت به این مسئله بخواهید، باید بگویم که من جهش تکنولوژی را

late Edo and meiji periods], 1975, pp. 44-48.

5. Ohashi, op. cit., p. 213.

6. Ibid., p. 17.

7. Hiroto Saigusa and Ken-ichi Iida, Nippon Kindai Seitetsu Hattatsu-shi [A history of modern Japanese iron-manufacturing technology], 1957.

8. Tetsu Hiroshige, Kagaku no Shakai-shi [A social history of science in Japan], 1917, p. 100.

9. Ibid., pp. 107-128.

عنصری پویا در پیشرفت جامعه می دانم که در شرایط مناسب می تواند به صورت محرکی عالی در خلاقیت درون زا، عمل کند ولی در شرتیپ دیگر می تواند فقط شروعی برای تعارضات عمیق باشد. اینکه این شرایط چیست، خود موضوع تحقیق دیگری است.

منابع و مأخذ

1. Research papers of the Institute of International Relations of Sophia University, Japan, Series A-22, 1974.

2. Ibid., p. 7.

3. For instance, Lynn Whith, Medieval Technology and Social Change, 1962; Joseph Needham, Science and civilization in China, vol. 4, part 2, 1965.

4. Shuji Ohashi, Bakumatsu Shi [A history of iron metallurgy in the

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی