

برادران زیمنس و انقلاب ارتباطات^۱

۱۸۴۷-۱۸۷۰

دکتر فرج اله احمدی

استادیار گروه تاریخ دانشگاه تهران

(از ص ۱ تا ۲۴)

چکیده :

اگرچه سابقه تبادل اطلاعات به قدمت جامعه بشری است، اما با آغاز عصر الکتریک در قرن نوزدهم، افزایش سرعت و حجم انتقال اطلاعات، انقلابی در فن‌آوری ارتباطات پدید آورد که تکوین آن به عصر کنونی یا عصر الکترونیک منجر گردید. برای درک چنین تحولی توجه به تاریخ پروس و خانواده زیمنس از آن کشور راه‌گشاست. در شرایطی که پروس راه صنعتی شدن را می‌پیمود و در آن کشور بر تعداد شرکت‌های سرمایه‌گذار در صنایع مختلف افزوده می‌شد، شرکت‌های برادران زیمنس از موقعیتی ممتاز در فن‌آوری ارتباطات و تولید تجهیزات الکتریکی برخوردار گردیدند. در پروس این خانواده با بهره‌گیری از نظام کارآمد اداری دولتی، پیوندهای خانوادگی و نوآوری‌های تجربه‌محور و دسترسی به بازارهای جهانی، طرح‌های بزرگی را به اجرا در آورد که نقاط مختلف جهان را به هم متصل و نیز امکان ارسال پیام‌ها را در زمانی کوتاه میسر کرد. این پیشرفت‌ها، علاوه بر این‌که پایه‌های لازم را برای تکوین این فن‌آوری در قرن بیستم فراهم نمود، بر حجم مبادلات تجاری و فرهنگی و نیز بر سرعت تحرکات دیپلماتیک و نظامی افزود. نوشتار حاضر چگونگی بر آمدن زیمنس‌ها و زمینه‌های منجر به نقش‌آفرینی آنان در انقلاب ارتباطات را در سالهای ۱۸۴۷-۱۸۷۰ مورد بررسی و تحلیل قرار داده است.

واژه‌های کلیدی: زیمنس، پروس، کابل دریایی، تلگراف، روسیه، بریتانیا.

^۱. این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی شماره ۳۱۰۶۰۱۴/۱/۱ است.

مقدمه:

در تاریخ فن‌آوری ارتباطات از زمانی که الکتریسته در سال ۱۸۳۷م. در بریتانیا و ایالات متحده برای انتقال پیام‌ها به کار گرفته شد و پیام‌ها با پالس‌های الکتریکی به مقصد رسید انقلابی رخ داد که در تمام اعصار گذشته زندگی بشر بی‌سابقه بود. برای نخستین بار امکان انتقال پیام با تلگراف یا به بیان کراک، یک مورخ تکنولوژی «اینترنت زمان» (Crak, p.106) با سرعتی خیره‌کننده میسر گردید و امکان ارتباط انسانها در زمانی کوتاه امکان‌پذیر شد. این خود سرآغاز تکوین فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات در عصر کنونی شد؛ عصری که عصر اطلاعات، کامپیوتر، اینترنت و الکترونیک نیز نامیده شده است.

ورنر زیمنس مخترع آلمانی یک دهه پس از اختراع تلگراف در بریتانیا و ایالات متحده، شرکتی را در برلین تأسیس کرد که به سرعت تبدیل به شرکتی بین‌المللی شد. این شرکت در دو تا سه دهه نخست اختراع این صنعت جدید، علاوه بر نوآوری‌ها و اختراعات که مورخان تکنولوژی به نحوی در خور به آن پرداخته‌اند، طرح‌های بزرگی را که خود انقلابی در توسعه سیستم‌های ارتباطی در جهان بود به اجرا در آورد. اینکه در تاریخ فن‌آوری ارتباطات چرا و چگونه زیمنس در میان شرکت‌های دیگر به چنین جایگاه مهمی دست یافت موضوعی است که این پژوهش بدان پرداخته است.

مورخان و جامعه‌شناسان علم و فن‌آوری در بررسی تحولات علمی و فن‌آوری رویکردهای متفاوتی را اتخاذ کرده‌اند: دسته نخست موسوم به برونگرا، که پیشرفت علم و فن‌آوری را با محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در ارتباط مستقیم و جدایی‌ناپذیر می‌دانند. از جمله این پژوهشگران روبرت مرتون است. وی که متأثر از ماکس وبر است در اثر خود علم، جامعه، تکنولوژی در انگلستان قرن هفدهم تأثیر پروتستانیسم را بر پیشرفت و توسعه علم در انگلستان قرن

هفدهم نشان داد. اغلب مورخان تاریخ علم با دیدگاههای مارکسیستی نیز چنین رویکردی برونگرا درباره رابطه علم و جامعه دارند. بوریس میخایلوویچ هسن با همین رویکرد، تأثیر ساختار اجتماعی را بر اندیشه‌های نیوتن در کتاب ریشه‌های اجتماعی و اقتصادی اصول نیوتن مورد بررسی قرار داد.

رویکرد دوم موسوم به درون‌گرا شامل آن دسته از مورخان تاریخ علم می‌شود که بر این باورند که پیشرفت علم و تکنولوژی مدیون فعالیت فکری و عقلی دانشمندان است. در این دیدگاه به جای اینکه عوامل بیرونی از اهمیت برخوردار باشد بیشتر بر کل نظام عقلی تأکید می‌شود. در این نگاه، مورخان یا جامعه‌شناسان علم در تلاش‌اند که برای توسعه شناخت علمی یک ساختار عقلی بیابند. در این رویکرد، نیروی محرکه در کشفیات علمی یک نیاز درونی است. از جمله این افراد روپرت هال است که اثر مهم وی انقلاب در علم ۱۷۵۰-۱۵۰۰ است.

در رویکرد سوم هر دو عامل بیرونی و درونی در پیشرفت علم و فن‌آوری از اهمیت برخوردار است. جوزوف نیدهام در اثر خود علم و تمدن در چین رابطه بین مذاهب لائوتسه و کنفوسیوس را با انقلاب علمی چین مورد بررسی قرار داد و به تفاوت‌های بین پژوهش‌های فیلسوفان علم غربی و چینی پی برد. نیدهام بر این باور بود که تنها عوامل بیرونی قادر به توضیح تاریخ علم و فن‌آوری نیستند. مایکل جوزوف مالکی نیز در اثر خود علم و جامعه‌شناسی معرفت نشان داده است که عوامل خارجی بر محتوای نظریه علمی از مفاهیم موجود در آن گرفته تا نتایج تجربی و به تبع آن تغییرات آن تأثیرگذار است.^(۱)

این پژوهش با رویکرد سوم به نوآوری‌ها و طرح‌های بزرگ برادران زیمنس در تاریخ فن‌آوری اطلاعات پرداخته است. دانش و تئوری سیستماتیک زیمنس همچون سایر مخترعان، و شرایط فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی، زمینه‌های لازم

را برای پیشرفت زمینس‌ها در عرصه رقابت و در نتیجه توسعه فناوری ارتباطات در قرن نوزدهم فراهم کرد.

شکل‌گیری شرکت‌های برادران زمینس

با پایان جنگ‌های ناپلئونی در سال ۱۸۱۵، پادشاهی پروس با مرکزیت برلین که تحت رهبری آن، امپراطوری آلمان در سال ۱۸۷۱ شکل گرفت، از نظر صنعتی ناحیه‌ای عقب‌مانده بود. این کشور تا دهه ۱۸۶۰ به مرتبه چشمگیری از صنعتی‌شدن رسید و اقتصاد آن شکوفا گردید. در پروس قبل از دهه ۱۸۴۰ رشد سرمایه‌گذاری صنعتی اندک بود و از ثبات و استمرار لازم هم برخوردار نبود. ترکیبی از کمبود بازار و فقدان حمایت دولت از شرکت‌ها، یا احتمال سودآوری اندک، سرمایه‌گذاری صنعتی را مخاطره‌آمیز می‌نمود. سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری‌های عمومی که نیازهای کشور را مرتفع می‌کردند روی می‌آوردند. حکومت پروس به‌طور محدود، سیاست حمایت از طرح‌های صنعتی را دنبال می‌کرد و شرکت‌های خصوصی تشویق به سرمایه‌گذاری شدند. (Tilly, p.484,485) پس از انقلاب ۱۸۴۸ که بهبود موقعیت بورژوازی پروس را در مقابل هیأت حاکمه و اشراف زمیندار به دنبال داشت، سرمایه‌گذاری در امور تولیدی افزایش یافت. (Tilly, p.496)

وقتی که صنعتی‌شدن پروس و سایر ایالات آلمانی از دهه ۱۸۳۰ آغاز گردید، نظام اداری نیرومندی توسعه یافته بود که در توصیف ماکس وبر نیز انعکاس یافت. در پروس، کشوری در مرکز اروپا، از اواخر قرن هفدهم تا قرن نوزدهم، یا عصری که جنگ‌های زیادی در اروپا اتفاق افتاد، نظامی‌گری غالب شد. به نحوی که مناصب نظامی از جایگاه ویژه‌ای در جامعه برخوردار گردید. در پروس، نظامی‌گری بر فرهنگ، جامعه و نظام اداری نیز تأثیر گذاشت. ماکس وبر در حالی

که ساختار دولت‌های اوایل عصر جدید اروپا را ترکیبی از نظام موروثی و بوروکراتیک می‌دانست، در پروس تأکید بر غلبه بوروکراسی داشت، به نحوی که از دیدگاه وی پروس قرن هیجدهم به ویژه «کشور بوروکراتیک مدرن» نامیده شد. از نظر وی نظام بوروکراتیک نسبت به انواع دیگر از برتری و کارایی بیشتری برخوردار بود. (Weber, pp.954,957,973)

در پروس، با سنت سیاسی استبدادی، برخلاف کشورهایمانند بریتانیا، بوروکراسی قبل از صنعتی شدن به وجود آمده بود. نظام و الگوهای اداری کارآمد که در پروس بیش از سایر کشورهای اروپایی همه بخشهای جامعه را تحت الشعاع قرار داده بود، نقش مهمی در روند مدرنیزه شدن در پروس و سایر ایالات آلمانی به لحاظ اقتصادی، اجتماعی و سیاسی داشت. این الگوها در کارخانه‌های نوین یاد توسعه یافت. اتحادها و وابستگی‌های متنوعی بین ادارات دولتی و کارکنان آنان از یک سو و نخستین شرکت‌های در حال شکل‌گیری پدید آمد. متخصصان بخش خدمات کشوری به عنوان سرمایه‌گذار عمل می‌کردند و برخی شرکت‌های سرمایه‌گذار، بویژه در معدن و راه‌آهن در دست دولت بودند. متخصصان بخش خدمات کشوری از نقشی پیش‌تاز در عرصه فنون، آموزش صنعتی و رونق انجمن‌های علمی و صنعتی برخوردار شدند. مهندسان متخصص در بخش‌های فنی، اداری و بویژه در واحدهای نظامی پروس متمرکز بودند. تعدادی از این کارکنان متخصص، از سوی شرکت‌های سرمایه‌گذار خصوصی که حقوق بیشتری نسبت به دولت پرداخت می‌کردند، به کار گرفته می‌شدند. (Kocka, pp.133-135)

اگرچه ظهور نظام کارخانه‌ای، جدایی بین بخش خصوصی زندگی و یا خانواده، و بخش کار یا شرکت تولیدی را به دنبال آورد و از نفوذ مستقیم خانواده بر فعالیت‌های اقتصادی کاست؛ اما نفوذ دو جانبه خانواده و فعالیت‌های تجاری خانوادگی ماقبل صنعتی، اغلب پس از شکل‌گیری شرکت‌های صنعتی ادامه یافت

(Kocka, p. 136). بنابراین، رابطه‌ای قوی بین شرکت‌های اولیه آلمانی و خانواده آنان پدید آمد. از این روی سنت‌های خانوادگی و تشکیلات اداری در شکل‌گیری و توسعه شرکت‌های اولیه، و در نهایت توسعه مدیریت مدرن صنعتی در آلمان نقش داشتند. اگرچه این نقش ناپایدار بود و در روند صنعتی شدن دستخوش تحول گردید. (Kocka 137)

برادران زیمنس که در صنایع مختلف از جمله الکتریکی، مکانیکی، تلگراف، متالورژی، شیشه و معادن سرمایه‌گذاری کردند، فرزند کشاورزی به نام کریستین فردیناند زیمنس بودند. اجداد کریستین از سه قرن قبل در شمال آلمان کشاورز بودند. نخستین شرکت را ورنر زیمنس با یکی از همکاران مکانیک خود، به نام یوهان جرج هالسکه^۱ تأسیس کرد که به سرعت در سطح بین‌المللی توسعه یافت. شعبه‌هایی در سن پترزبورگ و لندن تا اوایل دهه ۱۸۵۰ تأسیس کرد. این شرکت به تولید و نصب کابل تلگراف، و تجهیزات الکتریکی پرداخت و در برلین و خارج از پروس با به کارگیری کارکنان بیشتر توسعه یافت (Jürgen, p. 137).

از برادران زیمنس، ورنر، ویلیام، کارل و فریدریش در شرکت‌های تجاری با یکدیگر مرتبط شدند و اغلب بطوری هماهنگ با یکدیگر همکاری کردند (Pole p. 15). تعدادی از مهندسان متخصص بخش‌های فنی و اداری دولتی که اقلیتی مهم بودند پس از شکل‌گیری شرکت زیمنس و هالسکه، به آن پیوستند و از حقوق‌بگیران آن شرکت شدند. آنان الگوهای بوروکراتیک، روش‌ها و اصولی را با خود به شرکت‌های در حال رشد آوردند (Kocka, pp. 135-136)

شرکت زیمنس و هالسکه قویاً متأثر از بوروکراسی پروس و سنت‌ها و پیوندهای خانوادگی بود. ورنر زیمنس بنیانگذار این شرکت در برلین بعداً نوشت: «از زمان نوجوانی من مشتاقانه در فکر ایجاد تجارتی در مقیاس جهانی بودم... که نه تنها

^۱ . Halske Johann Georg

به من بلکه به اعقابم قدرت و شهرت دهد. و نیز برای خواهران و برادران و سایر بستگانم امکانات لازم را برای نیل به حدّ مطلوبتری از زندگی فراهم آورد.» علاوه بر پیوندهای خانوادگی، تحصیلات و شغل ورنر زیمنس قبل از ورود به عرصهٔ صنعت در کار اقتصادی وی تأثیرگذار بود. وی بخشی از دوران تحصیل خود را در یک مدرسهٔ نظامی در برلین گذراند و ۱۵ سال قبل از شروع کار تجاری خود افسر ارتش بود؛ این شغل که از منزلت زیادی در جامعه برخوردار بود، از نظر ورنر به نحو چشمگیری وی را یاری داد. (Kocka., pp.137-8) او پس از جدایی از ارتش مطالعات خود را در ریاضی، شیمی و فیزیک دنبال کرد و سپس عضو انجمن سلطنتی آکادمی علوم در برلین شد. وی دریافت دکترای افتخاری از دانشگاه برلین را به درستی به منزلهٔ تقدیر از فعالیت‌های علمی خود تلقی کرد، و از اینکه وی را با فضای آکادمیک مرتبط می‌ساخت خوشنود بود. ویلیام زیمنس نیز در انگلستان به عضویت چندین انجمن و انستیتو مهندسی در آمد. از این روی سوابق شغلی، تحصیلات، مطالعات، تجربیات، نوآوری‌ها، سیاست‌گذاری و پیوندهای خانوادگی ورنر موجب گردید که شرکت وی در دو تا سه دههٔ نخست از پیدایش، به موفقیت‌های چشمگیری در سطح بین‌المللی دست یابد.

زیمنس در پروس، روسیه، بریتانیا

قبل از تلگراف الکتریکی در اروپا و ایالات متحده نوعی تلگراف توسعه یافت که با ابزارهای مکانیکی پیام‌ها را ردّ و بدل می‌کرد. این نوع تلگراف به نام تلگراف بصری^۱ از سوی مهندسی فرانسوی به نام کلود شاپه^۲ در سال ۱۷۹۳ به

^۱ . Optical Telegraph

^۲ . Claude Chappe

منظور فرماندهی سربازان در میدین جنگ طراحی شد. در این سیستم، پیام‌ها از طریق علائم از طریق برج‌هایی در فواصل چند مایلی با ابزارهای مکانیکی منتقل می‌شد. اگرچه سرعت انتقال پیام‌ها از سرعت اسب بیشتر بود، اما گنجایش آن کم و برای استفاده عموم ممکن نبود. (Headric, p. 103) کلود شاپه مقالاتی علمی نیز دربارهٔ الکتریسیته نوشت و بررسی‌های اولیه‌ای دربارهٔ تلگراف الکتریکی انجام داد. (Field, p.323)

در سال ۱۸۳۷ همزمان در انگلستان و ایالات متحده تلگراف الکتریکی اختراع گردید. در انگلستان چارلز وستون^۱ و ویلیام کوک^۲ یک خط تلگراف را در مسیر خط راه‌آهنی به منظور جلوگیری از تصادف قطار بر پا کردند که موفقیت‌آمیز بود. ساموئل مورس نیز نخستین خط را بین بالتیمور و واشنگتن در سال ۱۸۴۴ ایجاد کرد. وی با کمک از پالس‌های الکتریکی با کدی که به نام وی مشهور شد موفق به انتقال پیام گردید. از آن پس تا یک دهه بعد خطوط ارتباطی تلگراف با شکل‌گیری شرکت‌های سرمایه‌گذار و حمایت دولت‌ها در اروپا و امریکا توسعه یافت.

در پروس با تشکیل کارگاه سازندهٔ تجهیزات تلگرافی در برلین خطوط تلگرافی توسعه یافت. جرج هالسکه از دوستان ورنر زیمنس و همراه با وی از اعضای بنیان‌گذار (Lance and Ian, p. 554) در پاییز ۱۸۴۷ کارگاه کوچک خود را در برلین تأسیس کردند. این در حالی بود که زیمنس مبلغی از سرمایه اولیه را از پسرعمویش جرج زیمنس قرض کرده بود (Coupland, p. 58). این قرض حاکی از وجود پیوندهای محکم خانوادگی بود که می‌توانست مشکل سرمایه اولیه را برای تشکیل شرکت مرتفع سازد.

³ . Charles Wheatstone

⁴ . William Cooke

از نخستین سالهای تأسیس شرکت، نظام تلگرافی پروس از مشتریان اصلی شرکت زیمنس بود. اجرای طرحهایی که از طرف دولت پروس برای بهبود سیستم تلگراف واگذار می‌گردید، شرکت را در موقعیت بهتری از تجربه و سرمایه‌گذاری قرار می‌داد. همانگونه که ورنر نوشته است وی در پاییز سال ۱۸۴۸ در جریان درگیری پروس با دانمارک به دلایل سیاسی خطی را بین برلین و فرانکفورت مقرر پارلمان دایر کرد. شرکت از طرف حکومت پروس مأمور به ایجاد خط فوری از برلین به کلن و مرز پروس شد که به بروکسل متصل می‌گردید. در پروس پس از ساختن خطوط فرانکفورت تلگراف زیرزمینی نه تنها در طرحهایی که از سوی دولت سفارش داده می‌شد رایج شد بلکه در مسیر خطوط راه‌آهن نیز خطوط تلگراف زیرزمینی نظیر خطوط فرانکفورت - کلن - برلین به هامبورگ در اولویت بود. این خطوط تا چهل سال بعد، از کارایی لازم برخوردار بودند. زیمنس ارتباط تلگرافی پنجاه ایستگاه پلیس و آتش‌نشانی را در برلین با مراکز فرماندهی آنان برقرار نمود. (Coupland, pp. 77-78, 92, 106,108)

پس از پروس زیمنس در بازار روسیه وارد گردید. در ابتدای سال ۱۸۵۲ که از نظر ورنر سال مهمی در زندگی وی بوده است، با اولین مسافرتش به روسیه زمینه‌های لازم برای انعقاد قرارداد با دولت روسیه، به منظور ایجاد و توسعه خطوط تلگرافی آن کشور فراهم گردید. (Coupland, p. 131) در سال ۱۸۵۳ شرکت برلین مسئولیت ساخت و حفظ سیستم بزرگ تلگراف را در سراسر روسیه عهده‌دار شد و این منجر به ایجاد شعبه‌ای بزرگ از کارخانه در سن پترزبورگ شد که مسئولیت آن به عهده کارل هنریش زیمنس^۱ قرار گرفت. (Pole ,p. 14)

در اوائل سال ۱۸۵۴ که روسیه درگیر جنگ‌های کریمه شد، دولت روسیه طی قراردادی با زیمنس و هالسکه، در حالی که آن شرکت چندین خط تلگراف را در

^۱ Carl Heinrich

روسیه ایجاد کرده بود، به امضا رساند که اهمیت نظامی داشت. در جریان جنگ‌های کریمه هدف اصلی برای بریتانیا و فرانسه این بود که پیشروی روسیه را به سوی امپراطوری عثمانی متوقف کنند و از تسلط آن کشور بر عثمانی، جلوگیری به عمل آورند. از این روی هدف آنان به عنوان نخستین گام اساسی، تصرف پایگاه دریایی روسیه در سباستوپول بود.

اگرچه روسها با تلگراف مکانیکی کلود شاپه از مرکز فرماندهی خود مسکو با سباستوپول در ارتباط بودند، اما فقط امکان انتقال پیام‌های کوتاه وجود داشت و زمان رسیدن آن هم دو روز به طول می‌انجامید. با انعقاد قرارداد دولت روسیه با شرکت زیمنس و هالسکه در ۱۸۵۴، در حالی که آن شرکت چندین خط تلگراف را در روسیه ایجاد کرده بود، موظف شد که هرچه سریعتر خط تلگرافی بین ورشو و سن پترزبورگ دایر کند. پس از آن خطوط تلگراف از شمال به هلسینکی، کرونشتات، و از جنوب، به اودسا و سباستوپل تا دریای سیاه تأسیس شد. این شبکه تلگرافی به طول بیش از ۶۰۰۰ مایل از فنلاند و لهستان امروزی تا اودسا و سباستوپل و شبه جزیره کریمه امتداد می‌یافت و برای نخستین بار بود که شرکت زیمنس ماشین خودکار چاپ پیام‌های ارسالی را در این سیستم به کار گرفت. این خطوط که در سال ۱۸۵۵ خاتمه یافت، کمک قابل توجهی به مقامات روسی برای تحرک سرباز و تجهیزات کرد و نیز آنان را قادر ساخت که برای حمل تجهیزات سنگین جنگی از آلمان سازماندهی کنند. (Beauchamp, p., 103-104)

با اتصال شهرهای مهم روسیه و نیز اتصال تلگرافی ورشو به سن پترزبورگ، موقعیت حکومت روسیه در قلمرو امپراطوری تحکیم یافت. سرعت تأسیس خط تلگراف مسکو به کیف و سن پترزبورگ موجب اعتماد بیش از پیش دولت روسیه به زیمنس گردید. خطوط کیف به اودسا و سن پترزبورگ تا هلسینکی در شمال، و مرزهای پروس امتداد یافت. این خطوط در سالهای ۱۸۵۴ و ۱۸۵۵ کامل

شدند (Coupland, pp.148-149) با امتداد این خطوط در غرب روسیه، کیف با سرعت با برلین و غرب اروپا متصل گردید. این خطوط علاوه بر اهمیت نظامی برای روسیه در جنگ‌های کریمه، که تحرکات نظامی را با سرعتی بیشتر امکان‌پذیر می‌کرد، حکومت مرکزی را قادر ساخت که سازمان اداره کشور را بهبود بخشد. با اجرای این طرح‌های بزرگ در روسیه بود که برادران زیمنس از سوی اداره تلگراف روسیه ملقب به «پیمانکاران ساخت و بازسازی تلگراف امپراطوری روسیه» شدند. (Coupland, p. 158)

علاوه بر بازار پروس و روسیه که زیمنس را با اجرای طرح‌های بزرگ در مرتبه‌ای بهتر از تجربه و اعتبار قرار می‌داد، بازار بریتانیا سرمایه‌گذاری‌ها و موفقیت‌های بیشتری را برای شرکت زیمنس در پی داشت. در سال ۱۸۵۰ شرکت زیمنس و هالسکه در برلین، شعبه‌ای در لندن به سرپرستی ویلیام زیمنس تأسیس کرد. این شرکت در جستجوی بازار جدید در نمایشگاه تابستان سال ۱۸۵۱ در لندن، دستاوردهای خود را به نمایش گذاشت که بسیار مورد توجه قرار گرفت. شعبه‌ای دیگر هم در پاریس تأسیس شد که موقعیتی چندان امیدوارکننده نیافت (Coupland, pp. 123,125). بریتانیا با وسیع‌ترین توجه دولت و مشتریان نظامی و بازار روبه رشد تجاری بزرگترین بازار برای کابل تلگراف در جهان بود. از این روی زیمنس و هالسکه توجه خود را به تولید و نصب کابل دریایی معطوف کردند و تأسیس دفتر هم در لندن به همین منظور انجام پذیرفت. علاوه بر کابل‌های دریایی، شعبه لندن در تولید تجهیزات خطوط زمینی نیز از بازار پر رونقی برخوردار بود. از همان سال ۱۹۵۶ بود که شعبه لندن اصلی‌ترین تهیه‌کننده شبکه وسیع تلگراف هند بود.

در سال ۱۸۶۳ در حالی که شرکت، کارگاه کوچکی در انگلستان بود و روز به روز بر تعداد سفارشات به آن افزوده می‌شد، ساختن کارخانه‌ای جدید لازم به نظر

می‌رسید. این در حالی بود که شعبه برلین با ایجاد شعبه‌هایی در سن پترزبورگ و وین و سایر نقاط در حال توسعه و گسترش بازار خود بود. ویلیام با موافقت و حمایت شعبه برلین در لندن کارخانه‌ای برای ساختن انواع تجهیزات تلگرافی شامل کابل‌های دریایی ایجاد کرد که روزانه ۶۰ مایل کابل دریایی می‌ساخت و از موقعیتی ممتاز در این صنعت برخوردار گردید. (Pole, pp.161-162)

در پایان سال ۱۸۶۴ هالسکه تنها شریکی که عضو خانواده زمینس نبود از ارتباط با شعبه لندن کناره‌گیری کرد. سازمان شرکت و شعبه‌های آن از سوی سه برادر شریک، ورنر در برلین، چارلز ویلیام در لندن و کارل در سن پترزبورگ بازسازی گردید. شعبه برلین نام زمینس و هالسکه را حفظ کرد. و از ابتدای سال ۱۸۶۵ شعبه‌های دیگر با نام برادران زمینس باقی ماندند (Pole, p. 162). هماهنگی سه شعبه زمینس در آلمان، روسیه و بریتانیا ابتدا با مکاتبات خصوصی حاصل شد. اداره شعبه‌های برلین، سن پترزبورگ و لندن به ترتیب بر عهده ورنر، کارل و ویلیام بود و همکاری آنان با تکیه بر اعتماد خانوادگی بدون دخالت در کار دیگران ادامه یافت. (Kocka, p. 139) برای شعبه زمینس در لندن ساختن تجهیزات تلگراف و کابل به دلیل تقاضا پر رونق بود. در میان ۱۸ شرکت سرمایه‌گذار خارجی در انگلستان، در فاصله سالهای ۱۸۵۸ تا ۱۹۱۴ زمینس، سومین شرکت بعد از دو شرکت سرمایه‌گذار امریکایی، در انگلستان بود که در تولید تجهیزات تلگرافی سرمایه‌گذاری کرد. شرکت زمینس در حالی که مورد حمایت دولت بود تا ۱۹۱۵ بخش مهم صنعت الکتریک در انگلستان شد.

(Godley, pp. 399,402-403)

زمینس شعبه لندن علاوه بر تولید تجهیزات تلگراف در اجرای طرح‌های مورد نیاز دولت مشارکت داشت. از دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بهبود سیستم ارتباطی در مدیترانه که صحنه رقابت با روسیه و فرانسه بود از اهمیت اساسی برخوردار بود.

روسیه قصد ورود به مدیترانه داشت تا موقعیت بریتانیا را در مدیترانه را به عنوان مسیر ارتباطی آن کشور با هند مورد تهدید قرار دهد. فرانسه در تلاش برای تسلط بر مدیترانه و تضمین دسترسی به شرق از طریق کنترل مصر و حفظ علائق سنتی خود در سوریه بود. برای بریتانیا امنیت همه راه‌ها به سوی هند و در صورت امکان تبدیل آن به راه بریتانیا هدف اصلی بود. بریتانیا در صورت برخورداری از ارتباطات سریع‌تر با پایگاه‌های دریایی خود در جبل الطارق، مالت و جزیره کورفو (Corfu) در دریای آدریاتیک، قادر به تحکیم موقعیت ناوگان دریایی خود در مدیترانه بود.

نخستین تلاشها از سوی یک شرکت انگلیسی برای اتصال جنوب اروپا و شمال آفریقا و مالت صورت گرفت. شرکت توسعه تلگراف مدیترانه از دولت انگلستان امتیاز ایجاد کابل دریایی کاگیری^۱ در ساردنی به مالت و مالت به کورفو را اخذ کرد که در سال ۱۸۵۷ انجام پذیرفت و مورد حمایت دولت بریتانیا قرار گرفت. (Parliamentary papers, 1866, No. 428, p.116)

زیمنس در راه‌اندازی این خط که کاگیری را به مالت و کورفو متصل می‌کرد همکاری داشت. (Coupland, p.179)

جنگ‌های کریمه (۱۸۵۳-۱۸۵۶) و شورش هند علائق بریتانیا را برای ورود به مدیترانه و بهبود ارتباطات با امپراطوری عثمانی و اهمیت نظامی تلگراف افزون کرد؛ همانگونه که روسیه نیازمند به بهبود سیستم ارتباطی خود با کریمه بود و آن را طی قراردادی با زیمنس بهبود بخشید؛ چند ماه پس از اعلام جنگ علیه روسیه و ورود فرانسه و انگلستان به حمایت از عثمانی، دولت انگلیس قراردادی را با یک شرکت انگلیسی برای ساختن و راه‌اندازی کابلی در دریای سیاه بین وارنا^۲

^۱ . Cagliari

^۲ . Varna

در بلغارستان و بالاکلاوا^۱ در شبه جزیره کریمه منعقد کرد که پس از نصب آن مورد استفاده ارتش بریتانیا در جنگ‌های کریمه قرار گرفت. ورنر در نوشته‌هایش از شرکت در ساختن این خط نوشته است (Coupland , p. 161 , با شورش هند در سال ۱۸۵۷ که ارتباطات سریع‌تر با هند مستعمره از اهمیت سیاسی و نظامی برخوردار گردید، بهبود شبکه ارتباطی مدیترانه و اتصال آن از طریق سوئز و دریای سرخ به کراچی در دستور کار قرار گرفت. در کابل نخستین دریای سرخ که در ۱۸۵۹ سوئز را به کراچی وصل می‌کرد و خیلی زود از کار افتاد نظارت فنی به عهده ورنر زیمنس بود. (Coupland , p.179) در سال ۱۸۶۰ شرکت زیمنس از سوی دولت بریتانیا برای نظارت و مهندسی ساختن و نصب کابل دریایی فالموث^۲ بندری در جنوب غربی انگلستان و جبل الطارق برگزیده شد. پس از وقفه‌ای در تابستان ۱۸۶۱ این کابل به طول ۱۳۵۰ مایل مالت را به تریپولی و تریپولی را به بن غازی و بن غازی را اسکندریه وصل کرد. موفقیت قابل توجه خط مالت- اسکندریه که نظارت فنی آن را زیمنس‌ها بر عهده داشتند آنان را از موقعیتی شایسته برخوردار کرد. ورنر زیمنس آخرین تجربیات و یافته‌های خود را در محافل و نشریات علمی منتشر می‌کرد و در نمایشگاهی که در لندن در سال ۱۸۶۲ تشکیل شد زیمنس و هالسکه مجموعه‌ای فراوان از تجهیزات الکتریکی از انواع مختلف را به نمایش گذاشتند. این مجموعه توجه بسیاری را جلب کرد و شرکت با دریافت سه مدال مورد تشویق قرار گرفت. (Pole.,pp.158-160)

زیمنس در سال ۱۸۶۳ قراردادی با دولت فرانسه جهت ارتباط این کشور با مستعمره خود، الجزایر، بست که با طول ۱۴۰ مایل، ساحل الجزایر را به اسپانیا وصل می‌کرد و از آنجا با خط زمینی موجود با فرانسه مرتبط می‌شد.

³ . Balaklava

¹ . Falmouth

(Pole, pp.164-7) این قرارداد یک فاجعه برای شرکت بود. کابل پاره شد و از بین رفت و کشتی حامل کابل صدمه دید. شعبه لندن شرکت، مسئولیت آن را متحمل شد؛ در حالی که بهای خسارت آن به قیمت نصف سرمایه شرکت تمام شد. این سرمایه‌گذاری اولیه به شکست انجامید و اگر ملاحظات تجاری به تنهایی تعیین‌کننده نتیجه بود، زیمنس بعد از ۱۸۶۴ می‌بایست بازار بریتانیا را ترک می‌کرد. اما تعهد شخصی ورنر به سرمایه‌داری خانواده و بنیان آنچه او «یک شرکت فراگیر زیمنس» می‌نامید مانع از چنین رخدادی شد. این شرکت فراگیر به واقع یک اتحادیه خانوادگی بود که همه اعضای خانواده زیمنس را در سراسر اروپا به هم مرتبط می‌کرد. این در حالی بود که هالسکه، تنها شریکی که عضو خانواده زیمنس نبود، اصرار بر جدایی کامل شعبه انگلیسی شرکت داشت که بازسازی، تجدید سرمایه‌گذاری و تجدید نام آن، به نام برادران زیمنس یا یک شراکت خانوادگی انجام گشته بود. (Godley, p.403-404). در بیوگرافی هالسکه نیز آمده است که توسعه شرکت و بویژه ورود آن به ساخت و نصب کابل دریایی موجب نگرانی وی شد و او دوستانه شرکت را در سال ۱۸۶۷ ترک کرد. (Lance Day and Ian McNeil. p.554) به نظر می‌رسد که انجام طرح ناموفق کابل دریایی الجزایر، منجر به نگرانی و سپس کناره‌گیری هالسکه از شرکت شد. این طرح اولین تجربه ساخت و نصب یک کابل دریایی طولانی و بزرگ بود و هزینه سنگینی را بر شرکت تحمیل نمود.

علاوه بر نظارت فنی، مشارکت در توسعه شبکه ارتباطی مدیترانه، در دهه‌های ۱۸۵۰ و ۱۸۶۰، زیمنس طرح بزرگ نصب کابل آتلانتیک را در سال ۱۸۷۴ که خطی مستقیم بین انگلستان و ایرلند و ایالات متحده بود اجرا کرد. بعد از شکست طرح نصب نخستین کابل اقیانوس اطلس در سال ۱۸۵۸، ویلیام زیمنس یکی از اعضای متخصص کمیسیونی بود که پارلمان انگلستان برای بررسی فنی

موضوع تعیین کرده بود. اگرچه نقش زیمنس در موضوع اولین کابل اقیانوس اطلس از اهمیت چندانی برخوردار نبود اما مطالعه وی بر روی آن ثمربخش شد، زمانی که وی قادر بود که دانش خود را به نحوی مطلوب در نصب کابل دیگری توسط شرکتش در اقیانوس اطلس به کار گیرد، (Pole, p.161) این کابل که شرکت زیمنس آن را در سال ۱۸۷۴ ساخت و در ۱۸۷۵ به کارانداخت، خطی مستقیم بین انگلستان و ایرلند و ایالات متحده آمریکا بود و ۳۰۶۰ مایل دریایی طول داشت؛ در حالی که همه کابل‌های قبلی در کانادا خاتمه می‌یافت (Pole, pp. 206-7; 161; Beauchamp, p.156.)

خط تلگراف هند و اروپا

از اقدامات بسیار بزرگ زیمنس ایجاد خطی زمینی بین اروپا و آسیا از مسیر دریای شمال، پروس، شرق اروپا، جنوب روسیه و ایران بود که از سال ۱۸۷۰ تا سال ۱۹۳۱ به جز سال‌هایی از جنگ جهانی اول، نقشی بسیار مهم در تبادل اطلاعات داشت و از جمله شاهراههای ارتباطی شرق و غرب شد. این خط که لندن را به هند و شرق دور متصل می‌کرد، از سرعت و دقت لازم نیز برخوردار بود. وقتی اولین تلاشها در سال ۱۸۵۹ برای خط تلگرافی از اروپا به هند با نصب یک کابل دریایی بین مصر و هند از مسیر دریای سرخ و اقیانوس هند به کراچی به شکست انجامید، کابل دریایی از مسیر خلیج فارس در دستور کار قرار گرفت و طرح اولیه آن با مشورت برادران زیمنس، ورنر و ویلیام در اکتبر ۱۸۶۲ طی گزارشی مشترک ارائه گردید. با نصب کابل در سال ۱۸۶۴، ارتباط تلگرافی در خلیج فارس با کراچی، فو، بوشهر، بغداد، استانبول، جایی که متصل به سیستم اروپایی بود، امکان‌پذیر گردید. علاوه بر ارتباط از مسیر عثمانی، حکومت هند، خط بوشهر را تا تهران ادامه داد.

در پایان سال ۱۸۶۴ بر اساس قرارداد ۳۱ آگوست ۱۸۶۴ ایران و روسیه، خط تلگراف روسیه از مسکو به تفلیس تا تهران امتداد یافت. در ایجاد این خط که جنوب روسیه را به سیستم اروپایی وصل کرد برادران زیمنس که معدن مسی را نیز در قفقاز در اختیار داشتند، شریک بودند؛ اما این خط فاقد کارایی بود. هزینه‌های زیاد و مدت ارسال پیام‌ها در مواردی، چندین هفته به طول می‌انجامید و از کیفیت و کارایی لازم برخوردار نبود. از این روی تلاش برای بهبود آن ضروری به نظر می‌رسید. (Pole, 169-170) به همین دلیل بود که در سال ۱۸۶۶، مجلس عوام انگلستان کمیته ویژه‌ای را مأمور بررسی خطوط تلگرافی بین بریتانیا و هند نمود. کمیته چنین اعلام کرد که مسیرهای ارتباطی عثمانی و روسیه در وضعیت بدی قرار دارند. (Parliamentary Papers, 428 vol. IX 1866, p. i)

این شرایط منجر به ارائه پیشنهاد ایجاد خط جدیدی از سوی شرکت زیمنس شد. از نظر ورنر زیمنس عدم کارایی لازم و تأخیر در ارسال پیام‌ها از طریق مسیرهای عثمانی و ایران به اروپا، ایجاد خطی جدید از مسیر پروس، روسیه و ایران با مدیریتی واحد را میان انگلستان و هند ضروری می‌نمود. وی به دقت درباره عملی بودن طرح با برادرانش ویلیام و چارلز مشورت کرد و برای ساختن این خط از حمایت دولت انگلیس و پروس مطلع گردید. (Coupland, p.257) در ۷ فوریه سال ۱۸۶۷ شرکت زیمنس نامه‌ای به اداره تلگراف هند و اروپا در لندن نوشت و تأسیس دو خط را از لندن به تهران از دولت بریتانیا درخواست کرد. وی در این نامه مزایای این خطوط را چنین یادآور شد: ایجاد ارتباط تلگرافی مطلوب بین لندن و تهران، افزایش تعداد پیام‌ها، مزایای دیپلماتیک، قابل استفاده بودن برای عموم، افزایش کارایی تلگراف ایران، ایجاد خطوطی بیشتر با سرعت و کارایی بهتر و کاهش تعرفه ارسال پیام بین تهران- هند. (Goldsmid, pp.330-331)

از سال ۱۸۶۵ تا سه سال بعد که مذاکرات آنان به نتیجه رسید برادران زیمنس نقشی مهم در گرفتن امتیازات و راه‌اندازی خط داشتند. در سفرهای ویلیام زیمنس به برلین، در ملاقاتهای زیمنس‌ها با نماینده دولت‌ها در پاریس، در کنفرانس‌هایی که در لندن برگزار می‌شد، برادران زیمنس جزئیات طرح، شرایط قراردادها و روش اجرای کار را مورد بررسی قرار می‌دادند. (Pole, pp.171-172)

در سالهای ۱۸۶۷ و ۱۸۶۸ زیمنس‌ها موفق به اخذ امتیاز از دولت پروس و روسیه و ایران شدند. در ۲۶ آگوست ۱۸۶۷، حکومت پروس امتیازی بیست و پنج ساله به زیمنس داد. خط تلگرافی پس از مسیر زمینی و دریایی از لندن به سواحل دریایی پروس امتداد می‌یافت، در قلمرو پروس، شرکت دو سیم برای ارتباطات خاص هند و اروپا در نظر گرفت. (Goldsmid, P.337) پس از امتیاز حکومت پروس، حکومت روسیه امتیازی ویژه به شرکت زیمنس و هالسکه در اول سپتامبر ۱۸۶۷ برای ایجاد و راه‌اندازی خطی مستقیم از لندن به هند از مسیر مرزهای روسیه داد. دوره قرارداد بیست و پنج ساله بود (Mallock, p.9).
 (Goldsmid, p.336) امتیاز ویژه بعدی در ۱۱ ژانویه ۱۸۶۸ از سوی دولت ایران به شرکت زیمنس و هالسکه به منظور ایجاد یک خط تلگرافی از جلفا در مرز روسیه، به تهران داده شد. این خط به طور ویژه برای تبادل پیام‌ها بین هند و اروپا در نظر گرفته شد. کمپانی مسئولیت ساختن خط را برای مدت دو سال به عهده گرفت. مدت قرارداد بیست و پنج ساله بود. (Mallock, Apendix G-xvi:Goldsmid ,pp.337-338)
 مذاکرات قرارداد این خط با دولت ایران را، والتر زیمنس بر عهده داشت.

برادران زیمنس پس از اخذ امتیازات اجازه انتقال امتیازات را به یک کمپانی خارجی دریافت کردند؛ با این شرط که ساختن و نگهداری همه خطهای شرکت به نام کمپانی تلگراف هند و اروپا نامیده شود. (Coupland.p.257) خبر تشکیل این شرکت در روزنامه تایمز در ۱۶ آوریل ۱۸۶۸ منعکس گردید. در خبر تایمز

سرمایه شرکت 450,000 پوند اعلام شد و اینکه امتیاز ایجاد خطی از سوی دولت‌های پروس، روسیه و ایران به برادران زیمنس داده شده است. (Pole, p.173) از آن پس شرکت تبدیل به یک شرکت سهامی بین‌المللی گردید که یک پنجم سهام آن متعلق به زیمنس بود. (Fuchs, p.162)

شرکت زیمنس در سالهای ۱۸۶۷-۱۸۶۸ با اخذ امتیازاتی از دولت‌های پروس، روسیه و ایران شروع به ساختن خطوط تلگرافی از اروپا و قفقاز، جلفا و تهران نمود، جایی که آن خطوط به خط تلگراف هند و اروپا و از آنجا به کابل‌های خلیج فارس در بوشهر متصل می‌گردید. این کار در ژانویه ۱۸۷۰ خاتمه یافت. مسیر این خط از لندن به ایران عبارت بود از لندن - دریای شمال، امدن^۱، برلین، ورشو، اودسا، کریمه، کابل دریای سیاه، تفلیس، تهران، و از آنجا به اصفهان، شیراز، بوشهر و از بوشهر با کابل دریایی به کراچی می‌رفت (Fuchs., p. 158) حکومت پروس با ایجاد دو خط با مدیریت جداگانه در محدوده قلمرو آن کشور موافقت کرد. از این روی تمام ارتباطات از انگلستان در مسیر این خط، در دست کمپانی باقی ماند. در مسیر راه، سه کابل دریایی وجود داشت: کابل دانوب، کابل تنگه کرچ^۲ در جنوب اوکراین به کریمه و کابلی که از شرق کریمه از طریق دریای سیاه به شمال غربی قفقاز می‌رسید. در جریان نصب کابل، ویلیام زیمنس و همسرش و نیز برادرش کارل و فرزندش حضور داشتند. (Pole, pp. 175-177) بعد از نصب کابل دریای سیاه، بخش قفقاز و جلفا باقی می‌ماند. در آنجا قبل از تکمیل خط تلگراف هند و اروپا، ساختن چندین خط تلگراف در قفقاز از سوی حکومت روسیه به شعبه سن پترزبورگ زیمنس واگذار شده بود و به همین دلیل بود که شرکت یک شعبه در تفلیس داشت که مدیریت آن بر عهده والتر زیمنس،

¹ . Emden

² . Kerch

بود. (Coupland, p. 261)

والتر، هفتمین برادر ورنر زیمنس - کنسول پروس در تفلیس - مدیریت معدن مس بزرگی را در قفقاز که متعلق به برادرانش ورنر و کارل بود به عهده داشت. وی در تفلیس در سال ۱۸۶۳ کارگاهی موقتی برای تولید تجهیزات تلگرافی تأسیس کرد و در ساختن بخش قفقاز خط تلگراف هند و اروپا شرکت داشت. پس از مرگ وی در سال ۱۸۶۸، برادرش اوتو جایگزین وی گردید. (Pole, p.14)

ساختن خط به طریق زیر از سوی شرکت‌های زیمنس انجام شد: مدیریت ساختن خط زمینی بر عهده شعبه‌های برلین و سن پترزبورگ بود؛ در حالی نصب کابل دریای سیاه را شعبه لندن انجام داد. نیز تدارک مواد و طراحی و ساخت تجهیزات لازم از طرف شعبه لندن و زیمنس برلین انجام پذیرفت. خط تا پایان سال ۱۸۶۹ تکمیل شد (Pole, p.259)

پس از تکمیل این خط، در اول ژانویه ۱۸۷۰ ارتباطات تلگرافی میان لندن و هند از کیفیت و سرعت چشمگیری برخوردار گردید. نه تنها بر سرعت ارسال پیام افزوده شد، بلکه بر دقت آن نیز اضافه گردید. بعداً جهت انتقال پیام‌ها، ورنر زیمنس دستگاهی ساخت که پیام‌ها را بدون دخالت ایستگاه‌های بین راه و کاملاً با ابزارهای مکانیکی منتقل می‌کرد؛ به نحوی که ارتباطات بین لندن و کلکته در طول خطی در حدود ۷۰۰۰ مایل همچون ارتباط بین دو ایستگاه تلگرافی همسایه بود (Coupland, p.259).

روزنامه قفقاز در ۱۸ ژانویه ۱۸۷۰ پس از راه‌اندازی خط، از اهمیت بسیار و مزایای آن نوشت و آن را «طولانی‌ترین خط تلگراف برای توسعه سیستم تلگرافی جهان» توصیف کرد. از طریق این خط، چنانکه این روزنامه نوشت، مبادله پیام از قفقاز با هند، الجزایر، آمریکا، جنوب آفریقا، دانمارک، مصر، اسپانیا، ایتالیا، لوکزامبورگ، هلند، نروژ، ایران، پرتغال، رومانی، صربستان، ترکیه، تونس، فرانسه،

سوئد، سوئیس، امکان‌پذیر بود و در چند سال بعد ارتباط با کلکته، سیدنی و توکیو نیز میسر شد. این خط از چنان موقعیتی برخوردار گردید که در سال ۱۸۸۰، ۶۳ درصد تلگراف‌ها از روسیه به سراسر نقاط جهان از طریق تلگراف هند و اروپا ارسال شد. (Karbelashvili, p 280).

نتیجه:

تا نیمه قرن نوزدهم، انقلاب صنعتی، بخش‌هایی از جهان را دستخوش دگرگونی ساخت. تولید سریع کالاهای ارزان در کشورهای صنعتی، افزایش جمعیت، توسعه شهرها، رشد تجارت، عملیات نظامی، بسط روابط خارجی، تحرکات جمعیتی و مهاجرت‌ها، افزایش تخصص‌ها، رشد طبقه متخصص، توسعه شبکه‌های راه‌آهن، دولت‌ها و جوامع را بیش از پیش نیازمند به دسترسی به اطلاعات کرد. اهمیت تجاری، دیپلماتیک و نظامی تلگراف موجب شد که شرایط لازم برای سرمایه‌گذاری دولت‌ها و شرکت‌ها در این اختراع مهم قرن نوزدهم فراهم آید. در پروس، کشوری که از نظام کارآمد اداری، نسبت به سایر کشورهای اروپایی برخوردار بود، شرکت زیمنس و هالسکه، با بهره‌گیری از الگوهای این نظام و متخصصان بخش خدمات کشوری تأسیس شد. ورنر زیمنس بنیانگذار این شرکت که خود مخترعی برجسته در صنعت الکتریک بود و از تربیت نظامی نیز برخوردار بود، شرکت برادران زیمنس را که به یک اتحادیه خانوادگی در اروپا می‌ماند توسعه داد. وی در عین حال که علم و فن‌آوری را در خدمت اهداف اقتصادی قرار داد و عضو شورای شرکت بازرگانان برلین نیز شد، در محافل علمی چهره‌ای شناخته‌شده بود. او و برادرش ویلیام زیمنس با داشتن چنین پایگاهی در جامعه علمی، که خود بخشی از ساختار اجتماعی و نظام ارزشی علم و فن‌آوری بود، قادر بودند نتایج تحقیقات علمی را در توسعه فن‌آوری اطلاعات به کار گیرند.

ورنر زیمنس بر این باور بود که «اندیشه‌ها به خودی خود دارای ارزش اندکی هستند، ارزش یک اختراع در کاربرد عملی آن است». (Eber and puma, p.12) در بازار پروس، روسیه و بریتانیا بود که شرایط لازم برای اعمال مدیریت کارا، و بهره‌گیری از پیوندهای خانوادگی و کاربرد عملی نوآوری‌ها و اجرای طرح‌های بزرگ برادران زیمنس فراهم شد.

زیمنس در پروس و روسیه در حالی که خطوط راه‌آهن این کشورها در حال توسعه بود، شبکه‌های وسیعی از تلگراف ایجاد کرد که دارای اهمیت اقتصادی نظامی و سیاسی بود و به پیشرفت فن‌آوری تلگراف زمینی منجر شد. پس از آن بازار پر رونق بریتانیا، مطلوب زیمنس‌ها بود. در لندن آنها با حضور پررنگ خود در بازار جهانی نه تنها بخش قابل توجهی از نیازهای امپراطوری بریتانیا را مرتفع ساختند، بلکه با نوآوری‌ها در تکوین صنعت کابل دریایی که در توسعه شبکه‌های ارتباطی در جهان اهمیت زیادی داشت، از نقشی مهم برخوردار شدند. این پیشرفت‌ها منجر به شکل‌گیری مراحل نخستین جهانی‌شدن امروزی شد. علاوه بر این، با آغاز دوره صلح مسلح و تشدید رقابت‌های امپریالیستی، فن‌آوری اطلاعات که زیمنس‌ها نیز در تکوین آن نقش‌آفرینی کردند، در ردیف توان نظامی و تولید صنعتی، از اهمیت استراتژیک بسیاری برخوردار گردید و در عرصه رقابت‌های بین‌المللی و نظام توازن قوا تعیین‌کننده شد.

پی‌نوشت‌ها:

۱- برای اطلاعات بیشتر از دیدگاه‌ها و رویکردهای مورد اشاره بنگرید به :

Hessen, Boris Mikhailovich, *The Social and Economic Roots of Newton's Principia*, new York 1971

Needham, Joseph, *Science and Civilization in China (1954-2008)*

Cambridge University Hall, A. Rupert *The revolution of science, 1500-1750*, London, New York Longman, 1983.

Mulkay, M, *Science and Sociology of Knowledge*, London, Allen and Unwin. 1979.

Merton, K, Robert, *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England*, Bruges, St. Catherine Press, 1838.

Basalla, G.(ed.). *The Rise of Modern Science: External or Internal Factors*, Lexington: D.C. Heath and Co., 1968.

۲- در سال ۲۰۰۷ شرکت زیمنس پنج بیلین یورو بودجه تحقیقاتی سالانه داشته است. دارای

۱۵۰ مرکز در جهان، ۵۰ هزار نفر پژوهشگر و طراح در استخدام، و ۶۲ هزار اختراع ثبت شده داشته

است. نگاه کنید به :

Eberl, Ulrich, Puma, Joerg, *Innovative Minds, A look inside Siemens' idea machine*, Publicis Corporate publishing, Elangen, Germany 2007. p.12.

منابع:

Beauchamp, Kenneth George , *History of telegraphy*, London, the institution of Engineering Technology, 2001.

Coupland, W.C.,[Trans] *Personal Recollections of Werner Von Siemens*, New York, , D. Appleton and Company, , 1893.

Crack Angela M, *Global Communication and Transnational Public Spheres*, New York, Palgrave Macmillan, 2008.

Eberl, Ulrich, Puma, Joerg, *Innovative Minds, A look inside Siemens' idea machine*, Publicis, Corporate publishing, Elangen Germany 2007. .

Field Alexander J, "French Optical Telegraphy, 1793-1855: Hardware, Software, Administration", *Technology and Culture*, Vol. 35, No. 2 (Apr., 1994), pp. 315-347

Fuchs, Margot "The Indo-European Telegraph system 1868-1931 Politics and Technical Change" *Berichte Zur Wissenschaftsgesch*: 13 (1990), pp.157-166.

Godley, Andrew C. "Pioneering Foreign Direct Investment in British Manufacturing," *The Business History Review*, Vol. 73, No. 3 (Autumn, 1999), pp. 394-429.

Goldsmid Sir Frederic John, *Telegraph and travel, a narrative of the formation and development Communication between England and India* London Macmillan, 1874.

- Karbelashvili , Ander, “Europe–India Telegraph “ Bridge” via the Caucasus,”
Indian Journal of History of Science, 26 (3), 1991.
- Kocka, Jürgen, “Family and Bureaucracy in German Industrial Management, 1850-1914: Siemens in Comparative Perspective”, The Business History Review, Vol. 45, No. 2 (Summer, 1971), pp. 133-156
- I.O.R.(India Office Record) V/27/760/19 Mallock, Report on the Indo-European Telegraph Department being a history of the Department from 1863 to 1888.
- Day, Lance and McNeil, Ian (ed), Biographical Dictionary of the History of Technology, London and New York , Routledge,, 1996
- Parliamentary Papers, Reports from Communication, 428 vol. IX 1866
Tuesday, 27th February 1866
- Pole, William, The Life of Sir William Siemens, London, John Murray, 1888.
- Tilly, Richard, “The Political Economy of Public Finance and the Industrialization of Prussia, 1815-1866”, The Journal of Economic History, Vol. 26, No. 4, The Tasks of Economic History, (Dec., 1966), pp. 484-497.
- Weber, Max. Economy and Society, Berkeley, CA: University of California, 1968
- Field Alexander J, “French Optical Telegraphy, 1793-1855: Hardware, Software, Administration”, Technology and Culture, Vol. 35, No. 2 (Apr., 1994), pp. 315-347.