|  |  |
| --- | --- |
| Journal of  **Improvement Management**  Vol. 12, No. 4, Winter 2019  (Serial 42) | D:\MADAD\بهبود\لوگو-لاتین.bmp |
|  | |

**Review the Catch-up Strategies of Emerging Companies in Aviation Industries and Implications for Iran Passenger Aircraft Manufacturing**

**Mahdi Elyasi** 1[[1]](#footnote-1)★, **Manucher Manteghi**2, **Gahanyar\_Bamdad\_Soofi** 3, **Seyed Mohammad Mirbagheri** 4

1- Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabae University, Tehran, Iran

2- Professor, Faculty of Engineering and Management, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

3- Ph.D Student in Technology Management, Allameh Tabatabae University, Tehran, Iran

4- Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, University of Allameh Tabatabae, Tehran, Iran

**Abstract**

The main purpose of this paper is to draw on the model of caching up in aviation industry with emphasis on passenger aircraft by using the experiences of late comer countries and considering the capabilities of the Islamic Republic of Iran, to present pattern and identify the strategies and measures needed in this direction. This is done by comparative exploration in aviation industry of countries such as China, Japan, Canada and Brazil, where the timeframe of their aviation development plans is nearer. The method of present study is qualitative and its strategy is multiple case study. In this research we are looking for methods of caching up the technology of the late comer in aviation industry. At first, historical of the aviation industry has been studied with a focus on the last 24 years. In this review, high citation paper even if related to older times, have been considered. we selected the countries such as Canada, Brazil, China and Japan, that are the owner of company such as Bombardier, Embraer in Canada and Brazil respectively, and aircraft models C919 and ARJ21 in China and the MRJ21 in Japan.

By reviewing their capabilities actions of the China, Japan, Canada and Brazil obtained and compared with IRAN’S capabilities, Iran’s technology gap has been identified, and based on this, in catching up of technology based on three important factors: i) Indigenous R&D; ii) Export oriented and iii) Capability and capacity making, and the alignment pattern by emphasizing on part manufacturing and industrial offset with emphasizing on privatization and project implementation in six stages, are issued.

**Keywords:** Catching up of Technology, Cops Products, Industrial Offset, Passenger Aircraft Manufacturing Industry

|  |  |
| --- | --- |
| D:\MADAD\بهبود\لوگو نشريه بهبود مديريت.JPG  **دوره 12، شماره 4**  **(پياپي: 42)**  **زمستان 1397** | **بررسي راهبردهاي همپايي شركت‌هاي نوظهور در صنعت هوايي و دلالت‌هايي براي صنعت هوايي ايران**  نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: 1/11/96 تاریخ پذیرش: 30/11/97) |

|  |  |
| --- | --- |
| **مهدي الياسي** | دانشيار دانشكده مديريت و حسابداري، دانشگاه علامه طباطبائي، تهران |
| **منوچهر منطقي** | استاد دانشكده مهندسي و مديريت، دانشگاه صنعتي مالك اشتر، تهران |
| **جهانيار بامداد صوفي** | دانشيار دانشكده مديريت و حسابداري، دانشگاه علامه طباطبائي، تهران |
| **سيد محمد ميرباقري**🕿 | دانشجوي دكتري مديريت فناوري، دانشگاه علامه طباطبائي، تهران |

**چكيده[[2]](#footnote-2)**

هدف اين مقاله اين است كه با استفاده از تجارب كشورهاي ديگر و در نظر گرفتن اقتضائات جمهوري اسلامي ايران، الگوي همپايي در صنعت هوايي ايران با تأكيد بر هواپيماي مسافربري ترسيم و راهبردها و اقدامات مورد نياز در اين مسير شناسايي گردد. اين كار با مطالعه تطبيقي و اكتشافي صنعت هوايي كشورهاي چين، ژاپن، كانادا و برزيل كه بازه زماني برنامه‌هاي توسعه صنعت هوايي آنها به ما نزديك‌تر بوده انجام شده است. راهبرد اين مطالعه، چندموردي و روش تحقيق آن كيفي بوده كه به دنبال روش‌ها و شيوه‌هاي جذب و همپايي فناوري كشورهاي متأخر در صنعت هواپيماي مسافربري مي‌باشد. در ابتداي مقاله، وضعيت 24 سال اخير صنعت هوايي كشورهاي مدنظر مورد بررسي قرار گرفت. براي اين بررسي، مقالات پربازديد مرتبط با چهار كشور كانادا، برزيل، چين و ژاپن كه از متأخرين در اين صنعت هستند انتخاب و از هر كدام آنها در همپايي انجام‌شده، يك شركت يا برند خاصي از هواپيما - شركت‌هاي بمباردير از كانادا و امبرائر از برزيل و برندهاي C919 و ARJ21 هواپيما از چين و MRJ از ژاپن - ارزيابي و نتايج آن ارائه گرديده است.

با بررسي موارد فوق، اقدامات قابليت‌ساز كشورهاي منتخب شناسايي و از طريق مقايسه تطبيقي با وضعيت ايران، فاصله فناوري كشور در اين حوزه شناسايي شد. يافته‌ها حاكي است كه به منظور اكتساب فناوري در كشورهاي مورد بررسي بر سه عامل تحقيق و توسعه بومي، تمركز بر صادرات و نهايتاً قابليت‌سازي و ايجاد ظرفيت تأكيد شده است.

**واژگان كليدي:** اكتساب فناوري، محصولات داراي فناوري‌هاي پيچيده، آفست صنعتي، صنعت ساخت هواپيماي مسافربري

**1- مقدمه**

با نگرش به روند تغييرات و رشد اقتصادي كشورها، مي‌توان دريافت كه طي چند دهه اخير، عوامل و پارامترهاي توسعه اقتصادي از منابع زيرزميني و وسعت جغرافيايي به سمت دانش و توانايي و قدرت‌هاي نرم‌افزاري تغيير جهت داده‌اند [4]. در اين شرايط اگر در مواجهه با تغييرات مذكور برنامه‌اي وجود نداشته باشد به خصوص كشورهايي كه بر يك محصول خاص مانند نفت تكيه دارند آسيب‌هايي جدي خواهند ديد. يكي از كشورهايي كه در راستاي اجراي اين سياست برنامه‌ريزي نموده ايران است. بديهي است اگر كشور بخواهد از اتكاء صرف به اقتصاد نفتي رها شود بايد در حوزه‌هايي مانند كشاورزي، صنعت، بهداشت و درمان و ... برنامه‌ريزي نمايد. شرايط اقتصادي امروز جهان به گونه‌اي است كه تكيه به منابع طبيعي و سرمايه‌هاي ملي به صورت خام، تكافوي نياز جامعه و مطالبات روزافزون و توقعات آن را نمي‌كند و از سوي ديگر رشد و توسعه فناوري و ارتقاء سطح كيفي زندگي بشر نيازهاي جديد و گاهاً پرهزينه‌اي را طلب و عرصه اقتصادي را بر كشورهاي تك‌محصولي و داراي اقتصادي تك‌پايه (آن هم بر مبناي خام‌فروشي) به شدت تنگ كرده و هر روز هم اوضاع مشكل‌تر خواهد شد. به طور خلاصه اين منطق ديناميكي سيستم است كه غني، هر روز غني‌تر شود و براي آنهايي كه عقب مانده‌اند شكاف باقي بماند و حتي بيشتر ‌شود [17].

برنامه‌ريزي براي ورود به صنايعي كه داراي سطح فناوري پائين‌تري هستند اگر چه به علت سهولت در اكتساب فناوري، رقابت پرچالشي براي كشورها مي‌باشد اما به راحتي امكان‌پذير است [14] ليكن در ارتباط با صنايع و حوزه‌هايي با فناوري پيشرفته مانند هوافضا، دارو، سلول‌هاي بنيادي و به طور كلي صنايع دانش‌بنيان ورود به آنها به راحتي امكان‌پذير نبوده و از نظر دستيابي داراي منابع دانشي محدودتري هستند. در دنياي پيشرفته امروز صنعت هوايي نقشي بسيار اساسي و تعيين‌كننده در حمل و نقل بار و مسافر دارد و با توجه به سرعت بالاي جابجايي در اين صنعت، تأثير آن را همانند نقش فناوري اطلاعات در صنعت مي‌دانند. از طرفي صنعت هواپيمايي در كل دنيا دايره‌اي بسته و محدود است كه به راحتي و به طور كامل قابل كنترل است چرا كه هر قطعه‌اي كه در هواپيما استفاده مي‌شود داراي شناسنامه است و به طور كامل قابل رديابي است. با اين مقدمه، رعايت كامل مقررات و دستورالعمل‌هاي صادره در جهان براي تمامي كاربران و صنعتگران اين حوزه الزام‌آور است و بايد به طور دقيق رعايت گردد. بدين جهت است كه علي‌رغم اينكه در هيچ يك از قطعنامه‌هاي سازمان ملل هواپيماهاي تجاري و مسافري تحريم نشده‌اند متأسفانه به صورت يك‌طرفه و ظالمانه لبه تيز تحريم در ايران متوجه اين صنعت است و يكي از مهم‌ترين دلايل نيز همين قابليت دستيابي دقيق آن است. هر برنامه‌اي در اين صنعت بايد با لحاظ شرايط مذكور باشد و حركت بايد از مسيرهايي باشد كه در آنها هم سرمايه‌گذاري، منجر به نتيجه شود و هم ريسك سرمايه‌ها به حداقل برسد كه اين موضوع، برنامه‌ريزي در اين خصوص را دوچندان مشكل مي‌كند [2].

كشور ما بيش از 70 سال است كه بهره‌برداري و ورود به صنعت هوايي را تجربه مي‌كند و در اين مسير علي‌رغم تحريم چهل‌ساله اخير و پيچيدگي فروان اين صنعت توانسته صنعت هوايي را سرپا نگه داشته و از ناوگان نسبتاً مسن خود به خوبي بهره‌برداري كند. در مقابل اما متأسفانه در مقايسه با كشورهاي پيشرفته از لحاظ فناوري و عمق آن با آنها فاصله زيادي داريم. از آنجا كه موضوعي در سطح اهميت صنعت هوايي و ورود به ساخت هواپيماهاي تجاري هيچگاه در اولويت برنامه‌هاي دولتي نبوده اين شكاف روز به روز بيشتر شده است [2]. با اين حال به صورت خودجوش در چند زمينه فعاليت‌هاي بسيار خوب و شاخصي انجام شده است [3]:

- ايجاد خطوط هواپيمايي دولتي و خصوصي و بهره‌برداري نسبتاً مناسب از هواپيماها (علي‌رغم تحريم)

- ورود به حوزه تعميرات اساسي (اورهال) و نگهداري هواپيماهاي پهن‌پيكر و باريك‌پيكر و فعال كردن بخش خصوصي در اين زمينه (تأسيس شركت مهندسي تعميرات هواپيمايي فارسكو در سال 1382)

- كپي‌سازي برخي بالگردها و توليد آنها از طريق مهندسي معكوس

- انتقال فناوري هواپيماي 50نفره IR-140

- طراحي و توليد هواپيماهاي آموزشي و تفريحي كوچك تا 4نفره

وجود اين پتانسيل‌ها و توجه به نيروهاي جوان تحصيل‌كرده در كنار افراد باتجربه، فضاي مناسبي را جهت تدوين يك برنامه همپايي[[3]](#footnote-3) براي كشور فراهم نموده به ويژه اينكه اين صنعت در زمره صنايع Cops و داراي فناوري پيچيده است و فناوري آن به صورت انحصاري در اختيار چند شركت خاص است و لزوماً بايد در تعامل با كشورها و شركت‌هاي خارجي برنامه‌ريزي شود [2و3].

هدف تحقيق پي بردن به اين است كه براي حركت در جهت دستيابي به فناوري هواپيماهاي تجاري و كسب فناوري پيچيده آنها و رشد اقتصادي در اين حوزه چه اقداماتي بايد انجام شود و همچنين به منظور اجراي موفق اين برنامه از چه الگوهايي بايد تبعيت كرد. در ادامه روش‌هاي مؤثر بر جذب فناوري كه دامنه وسيعي از تقليد محض تا طراحي و نوآوري را دربر مي‌گيرد مورد بررسي قرار داده‌ايم [17].

بخشي از شكاف موجود بين صنعت هوايي ايران با كشورهاي پيشرو، به واسطه تحريم‌هاي ظالمانه و يك‌طرفه استكباري است ولي بخش عمده آن به عدم توجه دولت‌ها به اين صنعت با سطح فناوري بالا و عدم وجود برنامه و الگويي مدون براي توسعه و رشد آن بازمي‌گردد. در اينجا به دنبال شناسايي دقيق و علمي اين شكاف فناوري و يافتن الگويي براي كم كردن اين فاصله هستيم. محصولات با فناوري پيچيده (Cops) شرايط و برنامه‌هاي خاص خود را مي‌طلبد. در اين نوع محصولات كه هواپيما نمونه بارز يك محصول Cops است تنها راه كاهش فاصله فناوري با دنياي پيشرفته و حتي كشورهاي نوظهور اكتساب فناوري و اجرا يك پروژه همپايي با تكيه بر راهبرد مصوب دولت و برنامه اجرايي شركت‌ها و بنگاههاي درگير اين حوزه است. ترازيابي در اين پروژه بسيار پيچيده كه اغلب زيرمجموعه‌هاي آن مانند موتور، اويونيك، بال و بدنه و ... نيز خود از محصولات پيچيده هستند ضرورت بسياري داشته و اهميت تدوين همپايي را بيشتر نمايان مي‌كند. در اين دسته از محصولات توجه عميق به تحقيقات و دانش پايه و جذب فناوري‌هاي مربوطه بسيار ضرورري است. در هر صورت تمام سياست‌هاي توسعه‌اي دانش پايه، متمركز بر تعهدات سرمايه‌گذاري و زيربنايي است و در برخي كشورها با نسبت كمتري، توجه مستقيمي نيز به دانش داشته‌اند. مطابق برخي محاسبات براي تجارت بين‌المللي فناوري‌هاي جديد، مزيت نسبي به سمت كشورهاي كمتر توسعه‌يافته با پراكندگي بيشتر فناوري‌هايي است كه به بلوغ رسيده‌اند و بنابراين بكارگيري فناوري‌هاي وارداتي توسط اين كشورها برخي مزيت‌هاي نسبي صنعتي شدن را نيز به دنبال دارد [14].

توسعه اقتصادي، درگير تلاش‌هاي عميقي بر روي جذب فناوري است. قابليت اكتساب و جذب فناوري، به گونه‌اي است كه ملت‌هاي پيشرو در اقتصاد و داراي تجربه فناوري از آن به عنوان يك مدل توسعه بهره گرفته‌اند. آنچه در عمل اما به آن رسيدند اين است كه در كشورهاي مختلفي كه از اين مدل استفاده كردند نتايج يكساني حاصل نشده و آنها بعضاً از يكديگر دور شده‌اند كه اين انشعاب تا اندازه‌اي انعكاس اين واقعيت است كه كپي‌سازي دقيق، تقريباً غيرممكن است ولي بايد تلاش كنيم حاصل كار تا آنجا كه ممكن است نزديك به آنچه مي‌خواهيم جايگزين يا كپي كنيم باشد [14].

نوآوري افراطي بدون هيچگونه تقليد (كپي‌سازي يا مهندسي معكوس) براي كشورهاي پيرو، ظرفيت جذب فناوري را به همراه نخواهد داشت و از سوي ديگر كپي‌سازي و تقليد محض بدون توجه به نوآوري نيز سبب تضعيف توانايي‌هاي شركت‌هاي نوپا در حركت جهشي رو به جلو و مانع كاهش فاصله فناوري با كشورهاي پيشرو خواهد شد. يك همپايي فناوري موفق، در درازمدت از تعادل (بالانس) بين تقليد و نوآوري در هر مرحله از جذب فناوري حاصل خواهد شد [1و18].

كره جنوبي از جمله كشورهايي است كه در گذشته‌اي نه چندان دور با وضعيت مشابه كشورهاي در حال برنامه‌ريزي براي توسعه اقتصادي خود بود و با اجراي يك مدل اكتساب فناوري توانست به رشد اقتصادي قابل توجهي برسد به گونه‌اي كه از سال 1960 تا 2007 در آمد سرانه كشورش از 160 دلار به بيش از 000/20 دلار رسيد [15].

متأسفانه توسعه فناوري در كشور ما بر اساس يك روش مدون و علمي نبوده و شرايط جنگي و تحريم‌هاي اقتصادي نيز اجراي موفق برنامه‌هاي اساسي در راستاي سند چشم‌انداز 1404 را كمابيش به چالش كشيده است. امروزه هر حركتي در اين راستا بايد بر اساس يك طرح كلي[[4]](#footnote-4) و بر اساس يك روش علمي و نگاهي همه‌جانبه باشد. مطالعه موردي كشورهايي مانند ژاپن، كانادا، برزيل، چين، كره جنوبي، هند و ديگر كشورها و مقايسه آنها با شرايط بومي ايران در بخش‌هاي صنعتي مختلف، ما را به تدوين و اجراي يك برنامه جبران عقب‌ماندگي يا همپايي فناوري راهنمايي مي‌كند [2].

مجيدپور در سال 2009 تأكيد كرده كه از يك سو با توجه به اينكه براي توسعه و اخذ فناوري بالاتر نياز به حدي از فناوري‌هاي پايه است براي توسعه سرمايه، سرمايه‌اي اوليه لازم است و براي توسعه نيروي انساني هم نيازمند سطحي از نيروي انساني و ... هستيم و از طرف ديگر با توجه به نيروي انساني جوان و تحصيل‌كرده، سرمايه‌گذاري‌هاي انجام‌شده در بخش‌هاي صنعت و انرژي، كاهش روزافزون منابع سوخت‌هاي فسيلي و چالش شديد در برداشت از منابع گازي مشترك، ضروري‌ است از هم‌اكنون با يك حركت علمي و اساسي براي خروج از اقتصاد تك‌پايه و متكي به نفت، گام‌هاي بلندي را براي رسيدن به يك رشد اقتصادي پايدار برداريم [17].

يكي از برنامه‌هاي بسيار خوب و متناسب با استعدادها و منابع انساني كشور، برنامه‌ريزي براي رشد و توسعه فناوري در زمينه‌هاي صنعتي و خدماتي به ويژه صنعت هوايي است. در اين مقاله به دنبال پاسخ سؤالات زير هستيم:

⮘ سير همپايي در كشورهاي متأخر هدف در صنعت هوايي به چه شكلي بوده است؟

⮘ دلالت‌هاي راهبردي براي صنعت هوايي ايران با توجه به تجربه موفق كشورهاي هدف كدام هستند؟

⮘ الگوي همپايي فناوري در صنعت ساخت هواپيماي مسافري به عنوان يك محصول پيچيده در ايران چگونه بايد باشد؟

**2- مروري بر پيشينه موضوع**

تحقيقات مرتبط با دستيابي به فناوري، بيشتر بر دو بخش فناوري و نوآوري متمركز شده است. فرآيند دستيابي به فناوري به معني محدود كردن[[5]](#footnote-5) و (يا عريض‌تر كردن) شكاف‌ بين قابليت‌هاي فناورانه شركت‌ها و اقتصادها است [5]. در اين ديدگاه، جريان دانشي بين رهبران و پيروان‌شان به عنوان جوهره‌اي از مفهوم همپايي تلقي مي‌گردد. مطالعات بسياري در ارتباط با مفهوم همپايي مطرح شده كه بسياري از آنها متمركز بر فرآيندهاي درگير در دستيابي به فناوري هستند. در ميان اين مطالعات، ابرامو ويتز[[6]](#footnote-6) در سال 1986 بر روي نقش حياتي قابليت‌هاي اجتماعي براي به دست آوردن فناوري تأكيد كرده است [7]. گراسچنكورن[[7]](#footnote-7) نيز در سال 1962 بكارگيري تصميمات اجتماعي در انجام توسعه سريع‌تر را با اهميت دانسته است [7].

اولين چشم‌انداز در پيشينه موضوع دستيابي به فناوري، مرتبط با نيروهاي بازار است كه بدون در نظر گرفتن ابعاد شركت‌ها و سازمان‌هاي درگير در فرآيند، مي‌توانند در دستيابي به فناوري نقش داشته باشند. در اين چشم‌انداز كه از نظريه‌‌هاي اقتصادي نئوكلاسيك اخذ شده فرض را بر اين مي‌گيرند كه شركت‌ها به جاي اينكه بيشتر نسبت به نقطه شروع انجام كار اطلاعات داشته باشند نسبت به تمامي گزينه‌هاي فناوري در دسترس، آگاهي دارند [17]. در اين چشم‌انداز، دانش به عنوان يك فاكتور بيروني براي تغييرات فناورانه در نظر گرفته شده و اين حقيقت كه مبتكرين، دانش را از طريق انواع متعددي از يادگيري‌ها (شامل يادگيري به وسيله انجام دادن[[8]](#footnote-8)) به دست مي‌آورند ناديده گرفته شده است. همچنين در اين چشم‌انداز فرض مي‌شود كه شركت‌ها اطلاعات كاملي را در ارتباط با ارزش اقتصادي فناوري‌ها، از طريق تحقيق و توسعه دريافت مي‌كنند [17].

به عنوان نتيجه اين رويكرد مي‌توان گفت كه فناوري به راحتي در دسترس بوده و مي‌توان آن را از يك اقتصاد به اقتصادي ديگر انتقال داد. در اين ديدگاه تعداد فاكتورهاي پيچيده در دنياي واقعي ناديده گرفته شده و ريشه فرآيندهاي دستيابي به فناوري در سياست‌هاي مبتني بر بازار لحاظ مي‌گردد. همچنين در اين وضعيت، سياست‌هاي دستيابي به فناوري براي شركت‌هاي نوظهوري كه اخيراً وارد بازار شدند نيز مشابه با ديگر شركت‌ها است. توافق واشنگتن به عنوان يكي از بهترين و شناخته‌شده‌ترين نسخ سياست‌هاي اقتصادي مطرح است كه به وسيله اقتصاددانان نئوكلاسيك و به منظور دستيابي به فناوري به كار گرفته شده است. اين توافق مجموعه‌اي مشتمل بر ده سياست اقتصادي، جهت‌دهي بازار را توصيه كرده و به منظور كمك به كشورهاي در حال توسعه و اصلاح آنها در سال 1990 حاصل شده است. توافق مذكور يك توافق كلي بوده كه در آن اندازه اقتصاد كشورها و نقش بازيگران داخلي و خارجي در اقتصاد لحاظ نشده است [17]. در اين سياست‌ها فرض مي‌شود كه فناوري به آساني قابل دسترس بوده و به خوبي در بازار قابل انتقال است و تلاش براي ساختن قابليت‌هاي بومي، اهميت عناصر ضمني در فرآيند انتقال فناوري و همچنين ارتباط بين عناصر داخلي و خارجي، ناديده و دست كم گرفته مي‌شود. متقابلاً در طرف ديگر و چشم‌انداز دوم كه از طريق گراسچنكورن در سال 1962 توسعه داده شده به جاي اينكه فرض شود كه فرآيند به صورت استاندارد انجام مي‌شود بر روي انواع مدل‌هاي دستيابي به فناوري و ريشه‌هاي آن تمركز شده است [17].

گراسچنكورن در سال 1962 به منظور توسعه راهبرد‌هاي دستيابي به فناوري بر روي مدل‌هاي بومي تمركز كرده و شرايط متفاوت كشورهاي نوظهور با يكديگر را مدنظر قرار داده است (علت اينكار در نظر گرفتن بازارهاي متفاوت، فناوري‌ها و فرصت‌هاي رشد در كشورهاي نوظهور بود) [17]. هابدي در سال 2003 مفهومي كه توسط گراسچنكورن ارائه شد را توسعه داده و تنوع و تفاوت بين مسيرهاي توسعه‌اي ملي و بومي را در نظر گرفت. وي اعتقاد داشت كه تقليد صرف به منظور توسعه فرآيند دستيابي به فناوري نمي‌تواند كافي باشد. امروزه كشورهاي توسعه‌يافته نياز دارند تا راه‌هايي جايگزين را براي پيش‌نيازهاي صنعتي از دست رفته بر اساس منابع مجزاي خود پيدا كنند [21]. او ديدگاه گراسچنكورن در اقتصادهاي صنعتي جديد به خصوص در آسيا را توضيح داده و تفسير كرده است. تأكيد بر روي ايجاد قابليت‌هاي ذاتي، اهميت سيستم‌هاي ابتكاري و نقش اساسي دانش داخلي و بومي در انتقال فناوري، در اين رويكرد مورد توجه بوده است. اين رويكرد در تحقيقات ديگري نيز مورد پشتيباني قرار گرفته است [27]. در سال 1986 تحقيقي توسط ابرامو ويتز انجام شد كه به عنوان يك كار تحقيقاتي برجسته در ارتباط با مفهوم دستيابي به فناوري در نظر گرفته مي‌شود. او نقش اساسي قابليت‌هاي اجتماعي در فرآيند دستيابي به فناوري را مدنظر قرار داده و جريان دانشي از سوي رهبران به سوي پيروان را به عنوان جوهره اصلي مفهوم دستيابي به فناوري مطرح كرده است. از تلاش‌هاي ويژه تحقيق ابرامو ويتز، تلاش جهت معرفي نقش قابليت‌هاي بومي و انتقال فناوري در سطح بين‌المللي در فرآيند دستيابي است. قابليت‌هاي اجتماعي كه او بر روي آنها تأكيد كرده به عنوان گستره‌اي از تلاش‌ها شامل بهبود فرآيند آموزش، ايجاد قابليت‌هاي فناورانه و سرمايه‌گذاري است. وي همچنين به نقش دولت در پشتيباني از آموزش، تحقيق و اطلاعات اشاره نمود. نكته اصلي ابرامو ويتز، تأكيد وي بر روي قابليت‌هاي ذاتي كشورهاي نوظهور به عنوان يك فاكتور كليدي در فرآيند دستيابي به فناوري است كه در ديگر تحقيقات نيز اين مطرح شده است [9].

شاين[[9]](#footnote-9) در سال 1996 با نگاهي انتقادي، به تحليل تحقيقات انجام‌شده در زمينه دستيابي به فناوري پرداخت. او ابعاد سازماني را مورد توجه قرار داده و ارتباط آنها با فناوري را نيز در نظر گرفت و به پژوهش ابرامو ويتز از برخي جنبه‌ها انتقاد وارد نمود [4].

لي و ليم[[10]](#footnote-10) در سال 2001 به منظور تمايز بين موردهاي دستيابي به فناوري‌هاي متعدد، صنايعي مانند اتومبيل، گوشي تلفن همراه و ... در كره جنوبي را مورد بررسي قرار دادند. آنها سه الگو را براي دستيابي به فناوري در كره جنوبي شناسايي كردند: دنبال كردن مسير[[11]](#footnote-11)، مرحله پرش[[12]](#footnote-12) و ايجاد مسير[[13]](#footnote-13). دنبال كردن مسير دستيابي به فناوري به اين معني است كه شركت‌ها مسير مشابه با شركت‌هاي برتر و پيشرو در كشورهاي پيشرفته را دنبال مي‌كنند. مرحله پرش به اين معني است كه شركت‌ها مسير را دنبال مي‌كنند اما از برخي مراحل گذر مي‌كنند و با در نظر گرفتن آنها در زمان صرفه‌جويي مي‌كنند. مرحله ايجاد مسير هم به معناي آن است كه شركت‌ها خود مسيرهاي توسعه فناوري را تدوين مي‌كنند [19].

فابرگر و گودينهو[[14]](#footnote-14) در سال 2005 در ارتباط با مفاهيم نوآوري، تحقيقاتي انجام داده و نسبت به رويكرد بانك جهاني در سال 1993 (اولين چشم‌انداز مرتبط با دستيابي به فناوري كه در آن دانش تنها با يك شكل خاص و استاندارد انتقال پيدا مي‌كند) انتقاداتي را وارد كردند و ادعا كرده‌اند كه رويكرد بانك جهاني به ويژه در ارتباط با اقتصادهاي نوظهور در آسيا نمي‌تواند معتبر باشند. آنها همچنين عناصر متفاوتي از جمله سياست‌هاي هر كشور بر حسب ساختارهاي صنعتي، ديوان‌سالارانه و بازار را نيز در مطالعات‌شان لحاظ كرده‌اند. به عنوان مثال آنها دريافتند كه در ارتباط با وضعيت بازار، جهت‌دهي بازار در آمريكا، آلمان و ژاپن ابتدا به سوي برطرف كردن نيازهاي داخلي است و هم‌زمان نيز داراي نقشي مشابه براي صدور فرآيندهاي دستيابي به فناوري در كشورهاي آسيايي جديد مي‌باشند [13].

لي در سال 2005 فرآيندهاي دستيابي به فناوري را با چشم‌انداز جزئي‌تري مورد مطالعه قرار داده و در يك تحقيق جالب بر روي موانع و فرصت‌هاي دستيابي به فناوري در كشورهاي كره جنوبي و تايوان متمركز شده است. به عنوان موانع، او بر روي مشخص نبودن مراحل توسعه‌اي تأكيد نموده كه در آن شركت‌هاي پيشرو حاضر به انتقال قابليت‌هاي خود به شركت‌هاي نوظهور و خواهان به دست آوردن قابليت‌هاي طراحي نيستند. البته اين شرايط نيز به نوع خود پنجره‌اي از فرصت‌ها را براي شركت‌هاي نوظهور باز مي‌كنند به طوري كه آنها مي‌توانند فرصت‌هاي جديد ايجادشده در صنعت را به دست آورده و محدود به سيستم‌هاي فناورانه قديمي نمي‌شوند. لي همچنين تأكيد كرد كه اين فرصت‌ها ممكن است دو نوع ريسك را به همراه داشته باشند: ريسك انتخاب فناوري يا استاندارد جديد و ريسك ايجاد بازارهاي اوليه [15].

مازلوني و نلسن در سال 2007 تلاش نمودند موارد مشابه در ارتباط با تجربيات دستيابي به فناوري در تحقيقات گذشته را استخراج نمايند. آنها تمامي موارد دستيابي به فناوري را بررسي و به مجموعه فاكتورهايي نيز دست يافتند [19]. آنها همچنين در سال 2009 طي تحقيقي به نقش تقليد و نوآوري در دستيابي به فناوري پرداختند و ادعا كردند كه تكيه صرف بر نوآوري و بدون تقليد، در شروع فرآيند دستيابي به فناوري نمي‌تواند به عنوان نقط شروع مسير دستيابي به فناوري تلقي گردد. اين دو همچنين به اين نتيجه رسيدند كه موفقيت در دستيابي به فناوري در بلندمدت بدون در نظر گرفتن تعادل ميان تقليد و نوآوري در مراحل اوليه دستيابي به فناوري به سختي قابل حصول است [18].

در اين بخش مفهوم دستيابي به فناوري در پيشينه موضوع از جنبه‌هاي مختلف مورد بررسي قرار گرفت و دو ديدگاه كليدي از آن پديدار شد. اول اينكه تمامي مطالعات، همگام با رويكرد ارائه‌شده توسط گراسچنكورن بوده‌اند و بر تلاش‌هاي بومي شامل توسعه فناوري و سياست‌هاي به كار گرفته شده در فرآيندها تأكيد كرده‌اند و دوم اينكه تمامي تحقيقات بر نقش منابع فناوري خارجي در توسعه مهارت‌هاي ملي تأكيد داشته‌اند [2].

اولين جنبه از مفهوم دستيابي به فناوري، نقش فناوري‌هاي خارجي در افزايش قابليت‌هاي فناوري داخلي شركت است. تجربه موفق دستيابي به فناوري توسط برخي كشورها نشان‌دهنده اهميت نقش جريان دانش خارجي در اين فرآيند است. مستندات و شواهد نشان مي‌دهند كه كشورهاي نوظهور به طور مؤثر از فناوري‌هاي موجود و در دسترس در صنايع پيشرو بهره‌برداري نموده‌اند [16].

رادو سوييچ[[15]](#footnote-15) در سال 1999 كتابي را در زمينه انتقال فناوري به چاپ رساند و تلاش نمود به درك عميقي از ارتباط بين انتقال فناوري بين‌المللي و اكتساب فناوري دست يابد. دو عنصر مهم و متمايز از اين تحقيقات پديدار شد: اول اينكه درك مفهوم انتقال فناوري بين‌المللي به عنوان بخشي مهم و اساسي در فرآيند دستيابي به فناوري مطرح است (دستيابي به فناوري به وسيله كشور ژاپن در دهه‌هاي 60 و 70 و كره جنوبي در دهه 80 نشان مي‌دهد كه آنها فناوري را از كشورهاي غربي آورده‌اند). دوم اينكه بر اساس رويكرد ارائه‌شده توسط گراسچنكورن، تحت شرايط مشابه، كشورهاي كمتر توسعه‌يافته گرايش دارند كه به نسبت كشورهاي توسعه‌يافته و ثروتمند، رشد سريع‌تري داشته باشند [24].

فاگربرگ و گودينهو تأكيد داشته‌اند كه براي انتقال منابع فناوري خارجي، تمايز بين سازوكار‌هاي به كارگرفته شده امري ضروري است. در اين تحقيق سازوكار‌هاي متعدد در كشورها مورد بررسي قرار گرفت. به عنوان نمونه سازوكار اصلي كه به طور گسترده در سنگاپور به كار گرفته شده جذب سرمايه‌هاي خارجي به طور مستقيم[[16]](#footnote-16) بوده در حالي كه سازوكار مرتبط با كشورهايي مثل تايوان و به خصوص كره جنوبي بستن قراردادهاي فرعي و ساخت تجهيزات اصلي[[17]](#footnote-17) بوده است. بنابراين روش‌هاي انتقال فناوري از يك كشور به كشور ديگر متفاوت است [27].

بهرمان و والندر[[18]](#footnote-18) در سال 1996 هفت فاز را براي انتقال فناوري از شركت‌هاي چندمليتي به كشورهاي در حال توسعه ارائه نمودند كه در آن مديريت توليد پيوسته، توسعه محصولات، مهندسي ارزش و ... مورد توجه قرار گرفته است [20].

لي در سال 1991 بر مشكلات محيطي و اجتماعي كه به طور محتمل در طول اجراي فرآيند انتقال فناوري ممكن است روي دهد متمركز شد و در سال 2005، دانش را به عنوان كليدي‌ترين بخش در دستيابي به فناوري معرفي كرده و هدف كشورهاي نوظهور را كاهش اين فاصله دانشي با كشورهاي توسعه‌يافته تعريف نمود. در ارتباط با كره جنوبي او نشان داد كه شركت‌هايي كه با بستن قراردادهاي فرعي و سرمايه‌هاي خارجي به طور مستقيم كار خود را آغاز كرده‌اند بعدتر به سمت دريافت مجوز و ديگر سازوكار‌هاي يادگيري تغيير جهت داده‌اند. در مرحله بعدي شركت‌هاي كره‌اي بخش تحقيق و توسعه را به كار برده و قراردادهاي توسعه‌اي را با شركت‌هاي خارجي منعقد و در نهايت با آنها همكاري كرده و همكار يكديگر شدند [13].

هابدي[[19]](#footnote-19) در سال 1994 بر روي صنايع الكترونيك در چهار كشور آسياي شرقي (كره جنوبي، تايوان، هنگ‌كنگ و سنگاپور) متمركز شد و نشان داد كه چطور تقاضا براي صادرات محصولات باعث شكل دادن پيشرفت‌هاي فناورانه در اين كشورها شد [26]. هابدي در سال 2003 مطالعات بيشتري را انجام داد و مراحل توسعه‌اي اين كشورها را بر اساس تكامل و تمايز ساخت تجهيزات اصلي در دهه‌هاي 60 و 70، طراحي و توليد داخلي در دهه 80 و توليد برند داخلي و بومي در دهه 90 را مورد بررسي قرار داد [10].

مورد مشتركي كه در تمامي بحث‌هاي بالا بررسي شد اين است كه انتقال فناوري به عنوان يك فرآيند كليدي در شركت‌هاي داخلي مطرح بوده و باعث افزايش قابليت‌هاي فناورانه آنها مي‌شود. اگر چه روش‌هاي انتقال فناوري وابسته به ماهيت هر يك از كشورها بوده و از يك كشور به كشور ديگر متفاوت است ليكن دسترسي به دانش و اطلاعات خارجي به عنوان يك عنصر حياتي و مشترك در تمامي فرآيندهاي دستيابي به فناوري همواره مدنظر است [2].

**3- روش تحقيق**

پژوهش حاضر از نوع كيفي بوده و راهبرد آن از نوع مطالعه چندموردي است. در اين تحقيق به دنبال روش‌ها و شيوه‌هاي جذب و همپايي فناوري كشورهاي متأخر در صنعت هواپيماي مسافري هستيم. ابتدا وضعيت صنعت هوايي كشورها با تمركز بر 24 سال اخير مورد بررسي قرار گرفت. براي اين بررسي، مقالات پربازديد مرتبط با چهار كشور كانادا، برزيل، چين و ژاپن كه از متأخرين در اين صنعت هستند انتخاب و از هر كدام آنها در همپايي انجام‌شده، يك شركت يا برند خاصي از هواپيما - شركت‌هاي بمباردير[[20]](#footnote-20) از كانادا و امبرائر[[21]](#footnote-21) از برزيل و برندهاي C919 و ARJ21 هواپيما از چين و MRJ از ژاپن - ارزيابي شد. دليل اين انتخاب‌ها به عنوان متأخرين هم اين بوده كه بمباردير در كانادا و امبرائر در برزيل، پس از ايرباس و بوئينگ در رتبه‌هاي سوم و چهارم سازندگان سطح جهاني هستند و دو كشور چين و ژاپن نيز برندهاي C919 و ARJ21 (چين) و MRJ (ژاپن) را طراحي و نمونه‌سازي كرده‌اند [1].

پس از بررسي سير تاريخي آنها اقدامات قابليت‌ساز كشورهاي هدف شامل چين، ژاپن، كانادا و برزيل شناسايي و با وضعيت ايران مقايسه تطبيقي انجام شد كه در جدول‌هاي 1 تا 5 آمده است. فاصله فناوري ايران در اين حوزه شناسايي و بر اين اساس دلالت‌هاي راهبردي حوزه مورد بررسي، شناسايي و الگوي مدنظر تدوين شده است.

|  |  |
| --- | --- |
| **جدول 1) سير تاريخي اكتساب فناوري و همپايي در صنعت هواپيماسازي كانادا (شركت بمباردير) [20]** | |
| سال  شروع | اقدامات انجام‌شده |
| 1920 | توليد هواپيما در مونترال توسط شركت‌هاي آمريكايي، انگليسي و كانادايي (هاويلند و كانادين ويكرز) |
| 1928 | تعميرات موتور تحت ليسانس P&W |
| 1944 | توليد هواپيماهاي توربوپراپ در تورنتو |
| 1944 | تأسيس كانادين ايرلاين |
| 1946 | ايجاد مراكز تحقيقاتي، دانشگاه‌ها و آموزشگاه‌ها در رشته‌هاي مرتبط با هوافضا و هوايي |
| 1985 | خريد و ايجاد كارخانه Bell توسط دولت |
| 1986 | انجام توليدات به صورت نرمال همراه با تمركز بر توليد جت‌هاي شخصي پرسرعت مانند ch-300/600 (كاربرد شخصي در كلاس جت تجاري) |
| 1987 | توليد قطعات جت‌هاي نظامي |
| 1992-1986 | ايجاد كارخانه بمباردير و حمايت كامل دولت (با ادغام دو شركت تورنتو و مونترال) |
| 1994-1991 | طراحي مفهومي گلوبال اكسپرس و پرواز آزمايشي آن (كاربرد شخصي در كلاس جت تجاري) |
| 2003 | پرواز نخستين هواپيماي گلوبال ۵۰۰۰ |
| ۲۰۰۶ | استفاده عملي از نمونه گلوبال اكسپرس XRS |
| 2011 | انعقاد قرارداد همكاري با يك شركت چيني براي توليد Comac ARJ21 و Comac C919 |
| 2018 | ساخت نمونه Global Express 7500 |

|  |  |
| --- | --- |
| **جدول 2) سير تاريخي و اكتساب فناوري در صنعت هواپيماسازي برزيل (شركت امبرائر) [6و9و22و23]** | |
| سال شروع | اقدامات انجام‌شده |
| 1950 | تأسيس مؤسسه ITI به رياست پروفسور اسميت از دانشگاه MIT و تأسيس مؤسسه تحقيقاتي هوافضايي |
| 1965 | طراحي و ساخت امبرائر EMB-110 با كمك طراحتن فرانسه و توليد 500 فروند از آن |
| 1969 | تأسيس شركت امبرائر |
| 1970 | توليد و فروش EMB-202 (1000 فروند) |
| 1980 | توليد و فروش EMB-312 (600 فروند) |
| 1985 | توليد و فروش EMB-120 (200 فروند) |
| 1990 | تغيير ماهيت شركت امبرائر به خصوصي |
| 1995 | توليد ERJ-145 ( بيش از 100 فروند) |
| 1999 | طراحي جت مسافري EB-170/175 |
| 2003 | امضاء قرارداد ERJ-130/140/145 با شركت Avic چين |
| 2004 | توليد EB-170/175 |
| 2006 | توليد هواپيما Lear Jet 1000 |
| 2012 | توليد EMB-170/190 |
| 2014 | طراحي و ساخت زيرمجموعه‌هاي EMB-135/140/145 |
| 2014 | در دست طراحي و توليد بودن جت‌هاي EB-190/195 |
| 2014 | توليد سري جديد EB-195X (كه اخيراً آن را به دليل بُرد كوتاهش متوقف كرد) |

|  |  |
| --- | --- |
| **جدول 3) سير تاريخي و اكتساب فناوري در صنعت هواپيماسازي چين [20و 25و19]** | |
| سال شروع | اقدامات انجام‌شده |
| 1951 | تأسيس مركز تحقيقات BMI كه مهم‌ترين مركز تحقيقاتي چين است |
| 1986-1949 و 1972 | ايجاد مراكز تحقيقاتي متعدد و تأسيس دانشگاه‌هاي هوايي (تا 1986 به كمك شوروي سابق و از سال 1972 تا امروز به كمك غرب) |
| 1955 | كپي‌سازي و توليد تحت ليسانس شوروي سابق |
| 1967 | انعقاد قراردادهاي ساخت قطعات براي هواپيماهاي B757 و B737 |
| 1982 | انعقاد بيش از 20 قرارداد ساخت قطعات با شركت‌هاي مختلف |
| 1985 | همكاري و توسعه بهينه‌سازي در سطح بين‌المللي AE-31X  همكاري در توليد B737 و MD-80/82/83 |
| 1985 | شكل‌گيري سازمان بزرگ دولتي Avic |
| 1997 | امضاء قراردادهاي ساخت قطعات با شركت‌هاي آمريكايي، كانادايي، فرانسوي، ايتاليايي و ... |
| 2024-1992 | توسعه و توليد بومي ARJ21 و C919 با همكاري بمباردير (توليد اين هواپيماها يك پروژه 22ساله است كه در سال 2024 در خطوط هوايي چين استفاده خواهد شد) |

|  |  |
| --- | --- |
| **جدول 4) سير تاريخي و اكتساب فناوري در صنعت هواپيماسازي ژاپن [9و24و26و27]** | |
| سال شروع | اقدامات انجام‌شده |
| 1950 | بهره‌برداري از هواپيماي ملخي YS-11  طراحي و ساخت جنگنده‌ها و جت‌هاي آموزشي MT-2، P-2، K104 و P-3 و توليد جنگنده‌هاي F5B و T-38 با فشار دولت |
| 1960 | انعقاد قرارداد ساخت قطعات براي شركت بوئينگ و ساير ايرلاين‌ها |
| 1970 | پيشنهاد ساخت قطعات كامپوزيت به بوئينگ و ايرباس به عنوان رهبران فناوري كامپوزيت در جهان |
| 1975 | انعقاد قرارداد 3B$ شركت بوئينگ با شركت توري ژاپن و واگذاري 35% از ساخت هواپيماي B737 به ژاپن |
| 2008 | طراحي و ساخت هواپيماي MRJ (جت منطقه‌اي ميتسوبيشي) |
| 2008 | پيش‌بيني پرواز F-22 در Shinshin |
| 2020 | استفاده از MRJ در پروازهاي داخلي ژاپن و اخذ سفارش توليد 400 فروند از ساير ايرلاين‌ها (برنامه آتي) |

|  |  |
| --- | --- |
| **جدول 5) سير تاريخي و اكتساب فناوري در صنعت هواپيماسازي ايران [2و3]** | |
| سال شروع | اقدامات انجام‌شده |
| 1292 | اولين پرواز هواپيما در ايران (شروع بهره‌برداري) |
| 1301 | خريد اولين هواپيما از شركت يانكرز آلمان |
| 1315 | تأسيس كارخانجات نظامي هواپيماسازي در شاهين‌شهر |
| 1321 | تأسيس شركت هواپيمايي ايرانيان ايرويز |
| 1345 | تأسيس شركت هواپيمايي ملي ايران (هما) |
| 1345 | تأسيس مركز تعميرات و نگهداري هواپيماهاي نظامي (صها) |
| 1362 | تأسيس هواپيماسازي هسا با قرارداد IR-140 |
| 1365 | توليد هواپيماهاي آموزشي S-68 و PC-7 |
| 1381 | تأسيس شركت مهندسي تعميرات هواپيمايي فارسكوه (تنها MRO ايران با ساختار خصوصي) |
| 1390 | ايجاد بخش تعميرات موتورهاي هوايي تحت پوشش شركت ماهان |
| 1397-1382 | توسعه تعميرات اساسي در شركت‌هاي فارسكو، ايران‌اير و ماهان |
| 1395 | تأسيس شركت خصوصي تعميرات موتورهاي هوايي سپهر سامان |
|  | |

مراحل انجام تحقيق به شرح ذيل بود:

✍ بررسي تجربيات كشورها در حوزه هوانوردي و انتخاب كشورهاي مورد نظر (كشور-شركت)

✍ تحليل تاريخي و روند اكتساب فناوري و همپايي در كشورهاي منتخب

✍ تحليل كيفي و مطالعه تطبيقي بر اساس تحليل محتواي اسناد (مطالعه چندموردي)

✍ شناسايي اقدامات قابليت‌ساز در كشورهاي منتخب

✍ جمع‌بندي تطبيقي بر اساس تجربه كشورها

✍ ارائه مدل همپايي متناسب شرايط ايران

✍ ارائه دلالت‌هاي راهبردي براي عملياتي كردن مدل

با توجه به رقابت شديد توليدكنندگان OEM با يكديگر طبيعي است كه هر كدام به دنبال اختصاص بخشي از بازار جهاني به خود هستند و كانادا در اين موضوع بر توليد جت‌هاي شخصي و تجاري پرسرعتي مانند challenger 300/600 و Global Express تمركز نموده و نسبتاً هم موفق بوده است. در اين روند بمباردير جت challenger را مبنا قرار داده و به توسعه و طراحي مدل‌هاي جديد جت‌هاي تجاري پرداخت.

امبراير در بخشي از بازار متمركز شده كه با هواپيماهاي 50 تا 150نفره رقابت مي‌كند و در اين ميان با توليد EB-130/145، EB-170/175 و EB-190/195 با بوئينگ 737 و ايرباس‌هاي 319 و 318 رقابت مي‌كند و توليد امبرائر EB-170/175 سبب شد كه توليد MD سري 80 در كارخانه مك دونالد داگلاس آمريكا متوقف شود.

چين با توجه به بازار بزرگ داخلي خود به دنبال توليد هواپيماهايي است كه در مرحله اول نياز داخلي خود را برطرف كند و بر اين اساس توليد C919 و ARJ21 با همكاري بمباردير كانادا را در برنامه دارد و قرار است اين هواپيما در سال 2024 در خطوط هوايي چين پرواز كند.

سياست ژاپن بر خلاف ساير كشورها تمركز بر قطعه‌سازي و ورود به فناوري‌هاي نو مانند كامپوزيت است و از اين طريق اهداف اقتصادي خود را دنبال مي‌كند. با شروع كار از قطعه‌سازي و ايجاد قابليت ساخت در حد اعلاء توانست قراردادهاي برون‌سپاري زيادي را از شركت‌هاي معتبر به ويژه بوئينگ و ايرباس گرفته و از اين رهگذر درآمدهاي سنگين چندين ميليارد دلاري را به خود اختصاص دهد. در سايه اين توانمندي و با حمايت كامل دولت از بخش خصوصي (مثلاً پرداخت وام كم‌بهره درازمدت 3B$ به كنسرسيوم ميتسوبيشي، كاوازاكي و فوجي در ابتداي كار) به طراحي و توليد هواپيماي 50نفره MRJ نيز رسيد كه موفقيت بزرگي محسوب مي‌شود. اين هواپيما در سال 2020 در خطوط هوايي ژاپن و ساير ايرلاين‌ها پرواز خواهد كرد.

در بحث ساخت هواپيما پروژه‌هاي قابل توجهي مانند ساخت جنگنده‌هاي صاعقه 1 و 2، قاهر، كوثر88 و ... در ايران انجام شده و ادامه دارد كه چون بحث ما ساخت هواپيماي مسافري است از ورود به آنها صرف‌نظر كرده‌ايم. بديهي است اين پروژه‌ها قابليت‌ساز بوده و توانمندي بسيار خوبي است.

**4- يافته‌ها**

رسيدن به فناوري ساخت هواپيما با روش‌هاي معمول و تنها از يك مسير به دليل پيچيدگي بسيار بالاي آن هرگز عقلاني نبوده و عملي هم نمي‌باشد. به همين دليل ملاحظه مي‌شود كه تمامي كشورهايي كه به دنبال اكتساب فناوري اين كالا بودند بدون استثناء از يك مسير وارد نشدند. هر گاه هم كشوري تنها با تكيه بر يك مسير مثلاً توليد تحت ليسانس وارد اين مقوله شده يا شكست خورده و يا از ميانه راه به اصلاح مسير پرداخته مانند چيني‌ها كه بيش از دو دهه به توليد تحت ليسانس شوروي سابق ادامه دادند و ظرفيت توليدي بالايي هم فراهم كردند ولي به مجرد فروپاشي شوروي توليد آنها متوقف شد و ظرف 15 سال ظرفيت آنها به كمتر از 10% كاهش يافت. همانطور كه در بالا بيان شد اكتساب فناوري پيش‌نياز همپايي فناوري است و ما در اين پژوهش ضمن مطالعه تطبيقي كشورهاي هدف و بررسي سير تاريخي آنها اقدامات قابليت‌ساز كشورهاي هدف را شناسايي كرديه‌ايم كه در جدول 6 آمده است.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جدول 6) تطبيق اقدامات قابليت‌ساز در كشورهاي هدف** | | | | | | |
| رديف | اقدامات قابليت‌ساز | چين | ژاپن | برزيل | كانادا | ايران |
| 1 | قراردادهاي تحت ليسانس | ✓ |  | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | قرارداد ساخت قطعات موتور با OEMها | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 3 | خريد ماشين‌آلات پيشرفته و آموزش‌هاي مربوطه | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 4 | انعقاد قراردادهاي offset با سازندگان اصلي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 5 | قرارداد مونتاژ نهايي با سازندگان اصلي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 6 | ايجاد شبكه‌هاي تحقيقاتي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | ايجاد مركز تحقيقات طراحي هواپيمايي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | ايجاد وزارت مستقل هوايي | ✓ | سازمان | ✓ | شركت | سازمان |
| 9 | انعقاد قراردادهاي برون‌سپاري مستقل توسط شركت‌ها | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 10 | امضاء قراردادهاي انتقال فناوري | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11 | قراردادهاي سرمايه‌گذاري خارجي | ✓ |  |  | ✓ |  |
| 12 | توليد هواپيماي بومي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 13 | تأسيس دانشگاه هوايي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 14 | توجه به صادرات | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 15 | سياست تمركز بر ساخت جنگنده |  | ✓ |  | ✓ | ✓ |
| 16 | حمايت دولت و اعطاء تسهيلات | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 17 | تأسيس شركت هواپيماسازي | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 18 | خصوصي‌سازي |  | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 19 | حمايت كامل دولت از بخش خصوصي و ريسك‌پذيري |  | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| 20 | توليد بالگرد | ✓ |  |  | ✓ | ✓ |
| 21 | حذف تعرفه‌هاي واردات و صادرات | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 22 | اعطاء تسهيلات كم‌بهره توسط دولت | ✓ | ✓ |  |  |  |

براي تنظيم شكاف قابليت‌سازها و پركردن آنها در ايران بايد معياري را انتخاب كنيم بدين معنا كه از كدام قابليت‌ساز و با چه اولويتي استفاده كنيم. اين معياردر جدول 7 آمده است. با مراجعه به جدول قبل و اعمال معيارهاي اولويت‌بندي فوق ترتيب و اولويت اجراي اقدامات قابليت‌سازي كه بتوانند شكاف فناوري ايجادشده را جبران نمايند در جدول 8 ذكر شده است.

اين اقدامات در كشورهاي هدف با موفقيتي نسبي تجربه شده و ما نيز بايد پيگيري و توجه نمائيم و با عنايت به اولويت‌هاي ارائه‌شده در جدول فوق و متناسب شرايط و امكانات در اختيار به آنها بيردازيم. همانطور كه ملاحظه مي‌شود بجز مورد 12 كه در اولويت سوم قرار گرفته و در شرايط تحريم براي كشور ما اجراي آن دور از ذهن است ديگر موارد، بر اساس اين تحقيق بايد در حد امكان با اولويت اول اجرا گردند.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **جدول 7) اولويت‌بندي شاخص‌هاي قابليت‌ساز در كشورهاي هدف** | | |
| رديف | نحوه انتخاب اقدامات | اولويت |
| 1 | اقدامات قابليت‌سازي كه هر چهار كشور-شركت بررسي‌شده استفاده كرده‌اند | يك |
| 2 | اقدامات قابليت‌سازي كه سه كشور-شركت بررسي‌شده استفاده كرده‌اند | دو |
| 3 | اقدامات قابليت‌سازي كه دو كشور-شركت بررسي‌شده استفاده كرده‌اند | سه |
| 4 | اقدامات قابليت‌سازي كه يك كشور-شركت بررسي‌شده استفاده كرده‌اند | چهار |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **جدول 8) اقدامات قابليت‌ساز ايران براي پركردن شكاف با كشورهاي هدف** | | |
| اولويت | رديف | اقدامات قابليت‌ساز |
| يك | 1 | قرارداد ساخت قطعات با OEMها (در صورت امكان با توجه به تحريم) |
| 2 | خريد ماشين‌آلات پيشرفته و آموزش‌هاي مربوطه |
| 3 | انعقاد قراردادهاي offset با سازندگان اصلي (در صورت امكان) |
| 4 | قرارداد مونتاژ نهايي با سازندگان اصلي (در صورت امكان) |
| 5 | انعقاد قراردادهاي برون‌سپاري مستقل توسط شركت‌ها |
| 6 | تأسيس دانشگاه هوايي |
| 7 | توجه به صادرات |
| 8 | حمايت دولت و اعطاء تسهيلات |
| 9 | اعطاء تسهيلات كم‌بهره توسط دولت |
| دو | 10 | خصوصي‌سازي |
| 11 | حمايت كامل دولت از بخش خصوصي و پذيرش ريسك اوليه شركت‌ها |
| سه | 12 | قراردادهاي سرمايه‌گذاري خارجي |

با توجه به تحليل فوق از روند رشد اين كشورها كه هر كدام يك شركت برجسته و برند خاصي از هواپيما هستند در ايران بايد به چند نكته اساسي در راهبرد سطح بنگاه توجه شود:

الف) در حد امكان (با توجه به تحريم) تلاش براي انعقاد قرارداد ساخت قطعات هواپيما و موتور با OEMها

ب) با توجه به نياز كشور به خريد هواپيما حتماً بايد در پروسه خريد به سياست offset صنعتي با OEMها توجه ويژه شود (چيزي كه در خريد هواپيماهاي برجام مورد توجه قرار نگرفت)

ج) انعقاد قرارداد مونتاژ نهايي با شركت‌هاي سازنده هواپيما مانند بوئينگ و ايرباس و ... (در صورت امكان و با لحاظ نمودن شرط آفست براي برخي قطعات و زيرمجموعه‌ها)

د) ايجاد شبكه‌هاي تحقيقاتي جديد و تقويت مراكز تحقيقاتي فعلي با هدف قابليت‌سازي

هـ) ايجاد وزارت مستقل هوانوردي (يا حداقل سازمان هوايي يا هوانوردي مستقل زير نظر رئيس‌جمهور) به منظور تمركز بر اين صنعت و حمايت از آن

و) ايجاد ساختار و ارائه تسهيلاتي كه شركت‌ها مستقلاً بتوانند قراردادهاي برون‌سپاري با بخش خصوصي امضاء نمايند.

ز) خريد هواپيما از طريق انتقال فناوري (حداقل مونتاژ نهايي به علاوه قراردادهاي offset قطعات و زيرمجموعه‌ها)

ح) تسهيل سرمايه‌گذاري خارجي در اين حوزه (FDI)

ط) همه سرمايه‌گذاري‌ها در اين حوزه بايد به گونه‌اي صادرات‌محور باشند.

ي) توليد بالگرد و هواپيماهاي كوچك به منظور قابليت‌سازي

ك) طراحي هواپيماهاي بومي 50 تا 100نفره بر اساس و با استفاده از پلتفرم ايران-140 (پروژه درازمدت)

با توجه به جداول سير تاريخي كشورهاي هدف و اقدامات قابليت‌ساز آنها و همچنين مقايسه جدول سير تاريخي ايران با آن كشورها بايد الگو و برنامه‌اي تدوين نمائيم كه با اجراي آن بتوانيم اين فاصله فناوري را در طول زمان كاهش داده و به طراحي و ساخت هواپيما برسيم. بر اين اساس از ديد نظريه بازده اين هدف يك پروژه درازمدت است. مدل پيشنهادي اين پژوهش از مدل پلكاني لل اقتباس شده و از نظر مراحل اجرايي، تجربيات كشورهاي هدف و اقدامات قابليت‌ساز آنها كه در ايران مغفول واقع شده بود را لحاظ كرده و به طور كلي مي‌توان گفت كه هسته و تمركز اصلي اين الگو بر قطعه‌سازي و جبران صنعتي[[22]](#footnote-22) نهاده شده است (شكل 1).

**5- نتيجه‌گيري و پيشنهادات**

با توجه به توضيحات بالا و مدل اكتساب فناوري ساير كشورها و تطبيق آن با شرايط ايران الگوي همپايي پيشنهادي در شكل 1 به شرح ذيل ارائه مي‌گردد.

🗹 دلالت‌هاي راهبردي براي صنعت هوايي ايران

🕐 هرگز نبايد به دنبال توليد 100 درصد قطعات و هواپيما باشيم كه اين راهبرد به دليل پيچيدگي اين محصول براي هيچ كشوري نه امكان‌پذير است و نه اقتصادي

🕑 با توجه به توان بالاي دانش‌آموختگان ايراني و تجربه نسبتاً خوب حاصل‌شده از كارهاي گذشته مانند انجام تعميرات اساسي در سطحي بسيار خوب، توليد هواپيماي كوچك و مونتاژ ايران-140 و ساخت و مونتاژ چند نوع بالگرد نمونه، بايد روند تحقيق و توسعه را به شدت ادامه دهيم و دولت نيز ضمن حمايت از اين صنعت بودجه‌هاي تحقيقاتي و تسهيلات مناسبي را به اين منظور پيش‌بيني كند.

🕒 با توجه به نمونه‌هاي موفق ذكرشده تمام سرمايه‌گذاري‌ها بايد حتماً صادرات‌محور باشند.

🕓 اين صنعت به دليل پيچيدگي آن ديربازده است و به طور متوسط 30 تا 50 سال طول مي‌كشد تا يك مدل هواپيما، به بازار عرضه شود و شاهد اين ادعا هم كانادا، ژاپن، چين و برزيل هستند. بنابراين بايد براي اين صنعت يك برنامه‌ريزي درازمدت داشته باشيم.

🕔 بازار هوايي ايران در 10 سال آينده نياز به 600 فروند هواپيما دارد. اگر چه اين حجم بازار به بزرگي بازار چين نيست (حدود 3000 فروند در 20 سال آينده) ولي بازار قابل توجهي است و نبايد اين بازار را به راحتي در اختيار ديگران بگذاريم. به عبارت ديگر، در صنعت هواپيماهاي تجاري، تنها راه چاره توجه به رويكرد قطعه‌سازي و آفست صنعتي و بهره‌گيري كامل از پتانسيل‌هاي داخلي است و بايد با رويكرد توليد قطعات و زيرسيستم‌ها و نهايتاً مونتاژ نهايي كار را دنبال كنيم (مانند چين و ژاپن).

🕕 به مانند كشورهاي مورد بررسي، با تأكيد بر قطعه‌سازي و طراحي و مهندسي هواپيماهاي كوچك و توليد تحت ليسانس (در صورت امكان با توجه به تحريم) به دنبال قابليت‌سازي و افزايش ظرفيت باشيم.

فاز 1)

بهره‌برداري

و تعميرات

بالابدنه

فاز 2) تعميرات

قطعات

و زيرمجموعه‌ها

فاز 3) ساخت

قطعات

ثانويه

فاز 4) ساخت

قطعات اوليه

(تحت ليسانس

يا مشاركت

در ساخت)

فاز 5) ورود

به بازار جهاني

با راهبرد Offset

و ادامه ساخت

قطعات براي

شركت‌هاي OEM

فاز 6) ورود

به طراحي و

ساخت هواپيماي

100 تا 150نفره

و مونتاژ نهايي

تحت ليسانس

**فازهاي اجرايي**

**اقدامات قابليت‌ساز**

- بهره‌برداري از انواع هواپيماها

- تعميرات و نگهداري بالا بدنه

- بهين‌سازي بال و بدنه و اجراي بوليتن‌هاي مربوطه

- تعميرات اساسي و بهينه‌سازي‌هاي سنگين در بال و بدنه

- ورود به تعميرات اساسي قطعات

- تعميرات موتور

- تعميرات ارابه فرود

- شروع به طراحي و ساخت هواپيماهاي كوچك (2 تا 4نفره)

- شروع ساخت قطعات ثانويه و افزايش قابليت

- طراحي و ساخت هواپيماهاي 10 تا 15نفره

- ساخت قطعات و زيرمجموعه‌ها

- ساخت برخي قطعات اوليه در صورت امكان

- طراحي هواپيماي 50نفره با استفاده از پلتفرم IR-140

- انعقاد قرارداد جبران صنعتي

- انعقاد قرارداد ساخت قطعات پيچيده‌تر با سازندگان اصلي

- انعقاد قرارداد مونتاژ نهايي تحت ليسانس OEM‌ها

- طراحي و ساخت هواپيماي 100 تا 150نفره

- انعقاد قرارداد با مشتريان جهت توليد هواپيماي 100 تا 150نفره در قالب قرارداد جبران صنعتي

- مونتاژ نهايي هواپيماهاي پهن‌پيكر تحت ليسانس OEM‌ها

**قابليت‌هاي كسب‌شده**

- قابليت انجام چك‌هايA، B، C، D و S براي انواع هواپيماها

- قابليت انجام كليه سرويس بوليتن‌هاي صادره از كارخانه‌هاي سازنده

- قابليت بهينه‌سازي جزئي در بال و بدنه

- قابليت اورهال قطعات

- قابليت اورهال زيرمجموعه‌ها مانند موتور و ارابه‌هاي فرود

- قابليت اورهال و بهينه‌سازي كامل

- قابليت مونتاژ نهايي هواپيما

- قابليت ساخت قطعات و ورود به بازار جهاني با انعقاد قرارداد بر اساس سفارش مشتري

- قابليت انعقاد قرارداد جبران صنعتي

- قابليت ساخت قطعات بيشتر و انعقاد قرارداد ساخت به سفارش OEM‌ها

- قابليت ساخت قطعات اوليه و اخذ مجوز ساخت از OEM‌ها

- قابليت ساخت كامل قطعات منتخب

- مشاركت در ساخت هواپيما

- مونتاژ نهايي تحت ليسانس OEM‌ها

- قابليت ساخت و توليد هواپيما در كلاس جت‌هاي مسافربري 100 نت 150نفره

**شكل 1) الگوي پيشنهادي براي همپايي در صنعت ساخت هواپيماي مسافري در ايران**

🕖 با توجه به اينكه شواهد تاريخي حكايت از اين دارد كه اين پروژه درازمدت است و بازه زماني رشد و بلوغ اين فناوري زماني بين 30 تا 50 سال است بايد طوري برنامه‌ريزي كرد كه سياست‌هاي دولت‌هاي متفاوت بر اين راهبرد كمترين تأثير را داشته باشد. تنها راه آن نيز توجه به تجربه بسيار موفق برزيل، كانادا و ژاپن در خصوصي‌سازي به مفهوم واقعي است و بايد شركت‌هاي خصوصي را با حمايت كامل دولت در اين عرصه بكارگيري كنيم و خصوصي‌سازي در بخش‌هاي مرتبط دولت در اين پروژه ملي را جدي بگيريم تا سياست‌هاي متفاوت دولت‌ها در درازمدت كمترين تأثير را بر اجراي راهبرد و برنامه‌ريزي اين پروژه همپايي داشته باشد.

🕗 حمايت واقعي دولت و اعطاء تسهيلات ارزان‌قيمت در حوزه هوايي (مانند ژاپن)

🕘 پذيرش ريسك سرمايه‌گذاري بخش خصوصي توسط دولت در ابتداي كار (مانند برزيل) و به وثيقه گرفتن سهام شركت‌ها (مانند كره جنوبي)

🕙 به دنبال كسب توانمندي و قابليت‌سازي باشيم تا OEMها صنعت هوايي كشور را باور نموده و وارد قرارداد برون‌سپاري ساخت قطعات با كشور شوند.

🕚 چنانچه فرصت خريدي براي كشور پيش آيد (مانند برجام) شرط خريد را بايد قرارداد offset با سازندگان قرار داد.

🕛 هر گونه سرمايه‌گذاري در زمينه هوايي را مي‌بايست با هدف صادرات انجام داد. طبيعي است كه در وهله اول خود به خود نياز داخلي برآورده خواهد شد.

**منابع References**

[1] داورزني، هدي؛ برادران كاظم‌زاده، رضا و دگردي، سيد حسام‌الدين. (1391). مدلي براي بررسي **ميزان تأثير قابليت يادگيري سازماني بر نوآوري.** *مجله مهندسي صنايع و مديريت شريف.* دوره 28(2)، 3-14.

[2] ميرباقري، سيد محمد. (1397). **الگوي همپايي تكنولوژي (catch up) در محصولات داراي فناوري پيچيده (cops) در صنعت ساخت هواپيماهاي مسافري.** پايان‌نامه دكتري مديريت تكنولوژي، دانشگاه علامه طباطبائي.

[3] منطقي، علي. (1396). **چارچوب سياست‌هاي حمايتي دولت جهت همپايي متأخران در حوزه سيستم‌ها و محصولات پيچيده (مورد صنايع هوايي ايران).** پايان‌نامه دكتري دانشگاه تهران.

[4] Verspagen, B. (1991). **A new empirical approach to catching up or falling behind, Structural change and economic dynamics.** Oxford University.

[5] Belderbos, R., Ito, B., & Wakasugi, R. (2008). **Intra-firm technology transfer and R&D in foreign affiliates: Substitutes or complements? Evidence from Japanese multinational firms.** *Journal of the Japanese and International Economies,* 22(3), 310-319.

[6] Braga, H., & Willmore, L. (1991). **Technological imports and technological effort: an analysis of their determinants in Brazilian firms.** *The Journal of Industrial Economics,* 39(4), 421-432.

[7] Bastian, E. F. (2007). **Catching-Up The Theories: A Critical Survey.** *Institute of Economics – Federal University of Rio de Janeiro.*

[8] Fagerberg, F. (2003). **Handbook of Innovation, Institute of Innovation Research Hitotsubashi University, Innovation And Catching-Up.**

[9] Freeman, C., & Soete, L. (1997). **Development and the Diffusion of Technology.** In Freeman, C., and Soete, L. (eds.). **The Economics of Industrial Innovation.** London: *Pinter Publishers.*

[10] Hobday, M. (2003). **Innovation in Asian Industrialization: A Gerschenkronian Perspective.** *Oxford Development Studies,* 31(3), 293-314.

[11] Lee, K. (2009). **How can Korea be a role model for catch-up development?.** *Research Paper,* (2009/34).

[12] Kim, L. (1998). **Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor.** *Organization science,* 9(4), 506-521.

[13] Lee, T., & Tunzelmann, V. (2005). **A dynamic approach to national innovation systems: The IC industry in Taiwan.** *Research Policy,* Vol. 34, pp 425-440.

[14] Lee, J. (1996). **Technology imports and R & D efforts of Korean manufacturing firms.** *Journal of Development Economics,* Vol. 50, pp. 197-210.

[15] Lee, K. (2009). **How can Korea be a role model for catch-up development?.** *Research Paper,* (2009/34).

[16] LIU, X. (2005). **China’s Development Model: An Alternative Strategy For Technological Catch-Up.**

[17] Majidpour, M. (2010). **The Dynamics Of Technological Catching-Up, The Case Of Iran’s Gas Turbine Industry.** *University Of Sussex.*

[18] Mank, F. (2009). **Research Institute of Applied Economics, Technology catching-up and the role of institution.**

[19] Malerba, F., & Nelson, R. (2007). **Catching up in different sectoral systems.** Globelics, Russia, 20-23 September 2007, Saratov.

[20] Malerba, M. (2004). **Sectoral Systems of Innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe.** Cambridge, *Cambridge University Press.*

[21] Malerba, F., & Nelson, R. (2010, July). **Catching up in different sectoral systems: evidence from six industries.** In *Conference Paper presented at the Hearth Institute in New York and to the DIME workshop in Milan and Maastricht.*

[22] MRO confrance, 28 April 2016. Montereal , CANADA.

[23] Radošević, S. (2009). **Policies for promoting technological catch up: a post-Washington approach.** *International Journal of Institutions and Economies,* 1(1), 23-52.

[24] Radosevic, S. (1999). **International Technology Transfer and Catch-Up in Economic Development.** *Edward Elgar Publishing.*

[25] Ruckman, K. (2008). **Externally sourcing research through acquisition: should it supplement or substitute for internal research?.** *Industry and Innovation,* 15(6), 627-645.

[26] Sohn, E., Chang, S. Y., & Song, J. (2009). **Technological catching-up and latecomer strategy: A case study of the Asian shipbuilding industry.**

[27] World Bank. (1993). **The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy.** Ne York: *Oxford University Press.*

1. ★ Corresponding Author: mirbagheri@sepehravia.com [↑](#footnote-ref-1)
2. 🕿 مسئول مكاتبات: mirbagheri@sepehravia.com [↑](#footnote-ref-2)
3. - Catch-up [↑](#footnote-ref-3)
4. - Master Plan [↑](#footnote-ref-4)
5. - Narrowing [↑](#footnote-ref-5)
6. - Abramowitz [↑](#footnote-ref-6)
7. - Graschenkorn [↑](#footnote-ref-7)
8. - Learning by doing/OJT [↑](#footnote-ref-8)
9. - Shin [↑](#footnote-ref-9)
10. - Lee & Lim [↑](#footnote-ref-10)
11. - Path-following [↑](#footnote-ref-11)
12. - Stage-Skipping [↑](#footnote-ref-12)
13. - Path-creating [↑](#footnote-ref-13)
14. - Fagerberg and Godinho [↑](#footnote-ref-14)
15. - Radosevic [↑](#footnote-ref-15)
16. - Foreign Direct Investment (FDI) [↑](#footnote-ref-16)
17. - Original Equipment Manufacturing (OEM) [↑](#footnote-ref-17)
18. - Bahreman and Valender [↑](#footnote-ref-18)
19. - Habday [↑](#footnote-ref-19)
20. - Bombardier Aerospace [↑](#footnote-ref-20)
21. - Embraer [↑](#footnote-ref-21)
22. - Industrial Offset [↑](#footnote-ref-22)