

فصلنامه سیاست خارجی  
سال سی و دوم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، صص ۱۳۲-۱۰۱

۴

# سیاست خارجی برزیل و دیپلماسی علم و فناوری

دکتر محمدرضا دهشیری<sup>۱</sup>

محمدحسین نشاسته‌سازان<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>. دانشیار روابط بین‌الملل دانشکده روابط بین‌الملل [Mohammadreza\\_Dehshiri@yahoo.com](mailto:Mohammadreza_Dehshiri@yahoo.com)

<sup>۲</sup>. دانش آموخته کارشناسی ارشد دیپلماسی و سازمان‌های بین‌المللی [Sir.Diplomacy@gmail.com](mailto:Sir.Diplomacy@gmail.com)

تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۹/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۵

## چکیده

برزیل از قدرت‌های نوظهور است که در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم توانسته روند رشد علمی و فناوری خود را علی‌رغم بی‌ثباتی‌های سیاسی حاصل از انتقال پی‌درپی قدرت از سیاست‌مداران به نظامیان و برعکس حفظ نماید. سیاست‌های علمی و فناوری برزیل اگرچه در دوران پیش از دموکراسی‌سازی در سال ۱۹۸۵، ناشی از اندیشه‌های ترقی‌خواه حکومت‌های نظامی و ملی‌ای بود که سرکار می‌آمدند، ولی پس از ۱۹۸۵ برزیل سیاست‌های علمی و فناورانه خود را با ثبات و با برنامه ادامه داده است و حتی المقدور اجازه نداده نوسانات اقتصادی بر این روند مؤثر واقع گردد. سؤال اصلی پژوهش: چگونه دیپلماسی علم و فناوری موجب پویایی سیاست خارجی برزیل شده است؟ چگونگی استفاده برزیل از دیپلماسی علم و فناوری و بررسی ابزارها، بازیگران و سیاست‌گذاری‌ها در اولویت بررسی قرار دارند. به نظر می‌رسد برزیل علاوه بر تقویت نهادها و برنامه‌های ملی در جهت تعیین راهبردهای علمی و فناوری چهار رویکرد اصلی در دیپلماسی را دنبال می‌کند: اول چندجانبه‌گرایی تجاری، دوم تخصص‌گرایی (مثلاً ابداع دیپلماسی سوخت‌های زیستی در قاره آفریقا که سال‌ها است فناوری تولید این نوع سوخت را در دست دارد)، سوم استفاده از نهادهای ملی مستقل از دولت مخصوصاً در جهت جذب بودجه و تبادلات دانشگاهی است مانند فایسپ. تبادل اساتید، صاحب‌نظران، صاحبان صنایع و دانشجویان بین دول مختلف، چه آن‌هایی که فناوری برتر دارند که باعث ارتقای اندیشمندان بومی می‌شود و چه آن‌هایی که فناوری ضعیف‌تری دارند که باعث ایجاد بستر جهت تأمین منافع برزیل می‌گردد. چهارم غیرامنیتی‌سازی و تأکید بر وابستگی تجاری و اقتصادی مخصوصاً در منطقه آمریکای لاتین. این تحقیق به روش کتابخانه‌ای و اسنادی با رویکردی تبیینی-تحلیلی نگاشته شده است.

واژگان کلیدی

دیپلماسی علم و فناوری، برزیل، آمریکای لاتین و فایسپ (آژانس تحقیقاتی ایالت سائوپائولو).

## مقدمه

وقتی که از دیپلماسی علمی صحبت می‌کنیم، از اصطلاحی استفاده می‌کنیم که پیش از هزاره کنونی وجود نداشت. همچنین با موضوعی مواجه هستیم که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، بر آن خواهیم بود که معنای اختصاص یافته به این مفهوم را مشخص کنیم. اما در پشت واژگان جدید، به نظر می‌رسد که دیپلماسی علمی ریشه در گذشته‌های دور دارد: تاریخ شواهدی از روابط دیرینه بین علم و سیاست خارجی ارائه می‌دهد. به لحاظ مفهومی و تاریخی، اول باید پاسخ دهیم دیپلماسی علمی چیست؟ اصطلاح "دیپلماسی علمی" که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد اما هنوز بی اهمیت است، از جهان آنگلساکسون می‌آید؛ چراکه نوشته‌های نسبتاً معدودی به آن مرتبط هستند. نورمن نورپتر، مشاور پیشین علمی و فناوری وزیر امور خارجه ایالات متحده، دیپلماسی علمی را به عنوان تلاش عمدی برای تعامل با دیگر کشورها تعریف می‌کند که در صورت عدم وجود آن، رابطه خوبی با آن‌ها برقرار نخواهد شد (Hsu, 2011). ووقان تورکیان، مدیر انجمن پیشبرد علوم آمریکا (AAAS)، همان عقیده را اظهار داشت و بیان کرد که دیپلماسی علمی به معنای "استفاده و کاربرد همکاری علمی برای کمک به ایجاد پل‌ها و تقویت روابط بین جوامع و در میان جوامع خاص در حوزه‌هایی به کار می‌رود که ممکن است سازوکارهای دیگری برای تعامل در یک سطح رسمی وجود نداشته باشد". نینا فداروف که همچنین به عنوان مشاور علمی و فناوری وزیر امور خارجه و مشاور سرپرست آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده (USAID) خدمت کرده است، اظهار داشت: «دیپلماسی علمی استفاده از همکاری‌های علمی در میان کشورها برای حل مشکل‌های مشترکی است که بشریت قرن بیست و یکم با آن روبروست و ایجاد مشارکت سازنده بین‌المللی» (Fedoroff, 2009). معاونت تبادل و تحقیق علمی فرانسه<sup>1</sup> در تعریفی معتقد است: «دیپلماسی علمی و فناوری به معنای استفاده و کاربرد همکاری‌های علمی برای کمک به ساخت پل‌ها و افزایش روابط میان

---

<sup>1</sup> . Scientific Exchanges and Research Department - SERD

جوامع و با علاقه خاص به کار در حوزه‌هایی که ممکن است سازوکارهای دیگر برای تعامل در سطح رسمی وجود نداشته باشد می باشد». یا در ایران آقایان قدیم و قشقایی معتقد هستند " گرچه دیپلماسی علم به معنای بکارگیری علم برای اهداف سیاسی است اما نباید دیپلماسی علم و فناوری را مفهومی صرفاً سیاسی قلمداد کرد. دیپلماسی علم، هدفی سیاسی و بستری سیاسی را می‌طلبد اما این بدان معنا نیست که این رویکرد مفهومی صرفاً سیاسی است. در دیپلماسی علم و فناوری منافع اقتصادی باید لحاظ گردد اما این منافع اقتصادی از طریق بستری سیاسی و علمی حاصل می‌شود، لذا دیپلماسی علم و فناوری مفهومی چندبعدی در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند هر سه بعد سیاست، اقتصاد و علم را در آن مشاهده کرد. با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت دیپلماسی علم و فناوری طیف گسترده‌ای از تبادلات رسمی، غیررسمی در حوزه‌های فنی، تحقیق محور، دانشگاهی و فناورانه را در بر می‌گیرد.» (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵-۶). در عصر حاضر با توجه به تخصصی شدن حوزه‌های دانشی و دیپلماتیک، فهم درست و نگاه کارشناسی به موضوعات مبتلابه جهان را ضروری کرده است. موضوعات جهانی و مسایلی که امروزه جهان با آن‌ها در سطح ذهن و عمل درگیر است منافع و امکاناتی را حول آن ایجاد می‌کند که دستگاه‌های سیاستگذار و سیاست خارجی کشورها ملزم هستند ابزارهای خود را به طور تخصصی روی آن‌ها متمرکز کنند. یکی از این موضوعات تخصصی علم و فناوری است که می‌تواند در جهت کسب منافع ملی حوزه حساسی باشد. نقش این دیپلماسی در منافع ملی از یک طرف ورود فناوری و تبادل دانش با کشورهای صاحب صنعت است و تبادل علمی که منجر به پویایی علمی و ظهور نوآوری می‌شود؛ از طرف دیگر، پیدا کردن بازار و فروش محصولات فناورانه به کشورهایایی که سطح صنعتی پایین‌تری دارند باعث گشایش اقتصادی و کسب درآمد ملی می‌شود. امروزه علم و فناوری از وجهه‌های مهمی هستند که با ارتقای قدرت نرم کشور به صورت غیرمستقیم بر قدرت ملی تاثیرگذار هست. در این نوشتار به بررسی دیپلماسی علم و فناوری برزلی می‌پردازیم و در پی پاسخ به این سؤال هستیم که برزلی چگونه از دیپلماسی علم و فناوری در جهت کسب و گسترش قدرت و ارتقای جایگاه علمی و اقتصادی خود بهره می‌برد؟ به نظر می‌رسد برزلی با یک دیپلماسی چندبعدی

بر مبنای ظرفیت‌سازی داخلی و خلاقیت‌های دستگاه سیاست خارجی چهار حوزه را بسط می‌دهد: اول تکثر در شرکای تجاری، دوم تخصص‌گرایی (مانند سوخت‌های زیستی)، سوم افزایش تبادلات علمی، دانشجویی، دانشگاهی و صنعتی و چهارم استفاده از بازیگران غیردولتی برای جلب سرمایه و دانش در فضایی غیرامنیتی. این پژوهش به روش کتابخانه‌ای و اسنادی با رویکردی تبیینی-تحلیلی نگاشته شده است.

### پیشینه پژوهش

روفینی، پیر برونو (۲۰۱۷): علم و دیپلماسی: بعدی جدید از روابط بین‌الملل: این کتاب توسط دیپلمات فرانسوی نگاشته شده است و در ابتدا به تعریف دیپلماسی علم و فناوری می‌پردازد، سپس با تأکید بر بعد عملی دیپلماسی علم و فناوری به تبیین راهبردهای کشورهای معروف در این زمینه به طور خلاصه می‌پردازد. پردازش روفینی در این قسمت به این شکل است که قدرت‌های توسعه‌یافته مانند آمریکا و آلمان و دیگر دول مشابه را با آمار بررسی می‌کند سپس به بررسی روسیه و چین می‌پردازد.

ون لانگنهو، لوک (۲۰۱۶): دیپلماسی علم: چالش‌های جدید جهانی و گرایش جدید: این مقاله به بیان بازیگران و نقش نهادها و دولت‌ها در دیپلماسی علم و فناوری می‌پردازد و نهایتاً در پی هدفی مشخص برای دیپلماسی علم و فناوری می‌باشد.

آلمیدا دومینگز، آماندا، ریبر نتو، پائولو انریکه (۲۰۱۷): دیپلماسی علم به عنوان ابزار سیاست بین‌الملل و قدرت نرم. این مقاله پس از تعریف دیپلماسی علم و فناوری و سپس تبیین نقش علم و فناوری بر دیپلماسی، چهار مطالعه موردی را در رابطه با دیپلماسی علم و فناوری و قدرت نرم بیان می‌دارد؛ اول رابطه علم و فناوری آمریکا و کوبا، دوم رابطه علمی آمریکا و کره شمالی، سوم دیپلماسی علمی روسیه و آمریکا و نهایتاً چهارم دیپلماسی علمی آمریکا و کشورهای مسلمان که با تأکید بر سخنرانی رئیس‌جمهور اوباما در دانشگاه قاهره و تأکید او بر دیپلماسی علم و فناوری بین دو ملت آغاز می‌شود.

دیاس، رافائل، سرافیم، میلنا (۲۰۰۱): سیاست علم و فناوری برزیل: تحلیلی بر دوره اخیر. این مقاله به تحول سیر تاریخی دیپلماسی و سیاست‌گذاری علم و فناوری برزیل

طی قرن بیستم اشاره دارد و سیر تکامل قانون‌گذاری و راهبردهای برزیل را در این برهه صد ساله به نمایش می‌گذارد. این مقاله معتقد است سیر سیاست‌گذاری برزیل روند عقلانی شدن و ثبات را در این یک قرن به خوبی پیموده و سیر عقلانی شدن آن با بهبود روبرو بوده است.

### ۱. سیاست‌های ملی برزیل در حوزه علم و فناوری

«قانون اساسی فرهنگ علمی در قرن ۱۸ در برزیل ایجاد شد. بانی این قانون‌گذاری شاه جان پنجم بود» (De Oliveir & Moreira Goularta, 2013: 2). پس از آن نیاز به ایجاد نهادهایی برای کارآمدسازی سیاست‌های علم و فناوری در برزیل بالا گرفت، «این نیاز در میانه قرن بیستم به حداکثر خود رسید. پس از تشکیل کمپ کشاورزی در ۱۸۸۷ و موسسه پاتوبیولوژی تجربی در ۱۹۰۰ شاهد ایجاد دانشگاه‌های اصلی برزیل در میانه قرن بیستم هستیم. دانشگاه اول دانشگاه سائوپائولو بود که تاریخ تاسیس آن به ۱۹۳۴ باز می‌گردد و دانشگاه ریودوژانیرو که تاریخ تاسیس آن ۱۹۳۵ است» (Dias and Serafim, 2001: 2). دهه ۱۹۵۰ دهه مهمی جهت تأسیس نهادهای وابسته به سیاست علم و فناوری برزیل بود، مخصوصاً در دوره اول حکومت وارگاس<sup>۱</sup> بین سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۴۵ این امر بسیار رشد یافت. برای مثال، هیات عمومی تولیدات معدنی<sup>۲</sup> که بعداً نام آن به دایره ملی تولیدات معدنی<sup>۳</sup> در ۱۹۳۳ تغییر یافت. این نهاد وابسته به وزارت کشاورزی برزیل بود. پس از آن می‌توان به موسسه تحقیقات فناوری<sup>۴</sup> تحت نظارت دانشکده فنی سائوپائولو اشاره کرد، این نهادها حاصل مطالعات موردی ایالات متحده، آلمان، انگلستان و شوروی و بومی‌سازی آن بودند (Motoyama, 2004).

«در همین راستا انجمن برزیلی آموزش<sup>۵</sup> و آکادمی برزیلی علوم<sup>۶</sup> نقش مهمی در ارایه استانداردها و سیاست‌گذاری معقول حول محور علم و فناوری داشته‌اند که بعدها

<sup>۱</sup>. Vargas

<sup>۲</sup>. General board of Mineral Production

<sup>۳</sup>. National department of mineral production

<sup>۴</sup>. Institute for Technological Research (IPT)

<sup>۵</sup>. Brazilian Association of Education (ABE)

<sup>۶</sup>. Brazilian Academy of Sciences (ABC)

توسط جامعه برزیلی برای توسعه علم<sup>۱</sup> ادامه یافت. دو نهاد مهم دیگر که ذکر آن‌ها خالی از لطف نیست عبارت هستند از: کمپین ارتقای کارکنان آموزش عالی (کاپس)<sup>۲</sup> که بعدها به کمیسیون برای ارتقای کارکنان آموزش عالی تبدیل شد و دوم شورای ملی برای توسعه علمی و فناوری (سی ان پی)<sup>۳</sup> (Morel, 1979: 1-2).

وظیفه کاپس توسعه و تحکیم مطالعات مقاطع ارشد در برزیل است و سی ان پی‌ها وظیفه حمایت از اقدامات تحقیقی مخصوصاً در حوزه علوم دقیقه مانند فیزیک بوده است. خلق این دو نهاد نشان‌دهنده اهمیت تحقیق، علم و فناوری و نقش آن در چشم‌انداز توسعه‌ای برزیل است. کودتای ۱۹۶۴ نقطه عطفی در سیاست‌های علم و فناوری برزیل محسوب می‌شود. مشخصه اصلی دولت نظامی برآمده از کودتا توسعه‌گرایی است. دولت نظامی بر حوزه‌های علمی جدید که سابقه‌ای در برزیل نداشتند تأکید داشت. مهم‌ترین این علوم، فیزیک هسته‌ای، شیمی آلی و مهندسی مواد بود. « روند تقویت فعالیت‌های علمی و فناوری در راستای توسعه ملی ابتدا از دوران حکومت کاستای سیلوا<sup>۴</sup> (۱۹۶۷-۱۹۶۹) آغاز شد. « در این دوران سی ان پی‌ها نقش راهبردی در برنامه سه ساله (۱۹۶۸-۱۹۷۰) جهت ارتقای علم و فناوری یافتند. سیاست‌های علم و فناوری برزیل در طول حکومت‌های نظامی یعنی تا سال ۱۹۸۵ توسط برخی محققین طرح دولت نظامی برای استقلال فناورانه تعبیر شده است» (Velho & Saenz, 2002: 23). در این دوره، علاوه بر تأکید زیاد حکومت بر فیزیک و شیمی بر کشاورزی، انرژی و صنایع هوافضا تأکید شد. اقدامات این حکومت‌ها در دوران پس از ۱۹۸۵ باعث ایجاد مزیت نسبی برزیل در کشاورزی از طریق امبراپا<sup>۵</sup>، استخراج نفت از زیر آب از طریق پتروبرس<sup>۶</sup> و تولید هواپیماهای کوچک غیرنظامی از طریق ابرار<sup>۷</sup> است.

1. Brazilian Society for the Development of Science (SBPC)

2. CAPES (Campaign for the Improvement of Higher Education Personnel)

3. CNPq (National Council for Scientific and Technological Development)

4. Artur da Costa e Silva

5. Embrapa

6. Petrobras

7. Embraer

بستر سیاسی، اقتصادی و اجتماعی توسعه در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ میلادی نشان می‌دهد که اولاً دولت اقتدارگرا که پس از کودتای ۱۹۶۴ به قدرت رسید سریعاً برای اعتبار بین‌المللی، دسترسی به فناوری‌های توسعه‌یافته، رشد خوب اقتصادی و تقاضا برای متخصصان تلاش نمود، دولت اقتدارگرا در این دوره اجماعی ملی برای تبدیل شدن برزیل به قدرتی پیشرو را ایجاد کرد. چهار حوزه اصلی که دولت برای نیل به استقلال فناورانه دنبال می‌کرد عبارت بودند از:

۱. حفاظت از صنایع داخلی شکننده از طریق حفظ بازار؛
۲. ایجاد شرکت‌های دولتی و حمایت از نهادهای مرتبط با صنایع راهبردی؛
۳. اصلاحات در آموزش عالی در ۱۹۶۸؛
۴. تأسیس صندوق‌های ویژه با هدف ترویج فعالیت‌های علمی و دانش (Velho & Saenz, 2002).

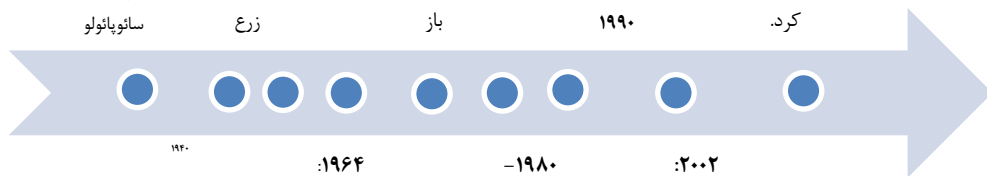
در سال ۱۹۸۵ زمانی که قدرت به نیروهای سیاسی منتقل شد بی‌ثباتی ایجاد شد تا نهایتاً پس از کشمکش‌ها بر سر قانون اساسی ۱۹۸۸ توافق حاصل شد. فضای اقتصادی در پی این بی‌ثباتی‌ها، بحران بدهی‌ها و تغییر ساختارهای اقتصادی امکان حفظ رشد اقتصادی سال‌های قبل را غیرممکن کرد. «در این دوره برزیل با رکود و تورم مواجه است که منجر به رکود مالی در این کشور می‌شود» (Gimenez, 2007: 215). محدودیت‌های برزیل در دهه ۱۹۸۰ موسوم به دهه از دست رفته<sup>۱</sup> با بی‌ثباتی و تنش در بحبوحه انتقال دموکراتیک به همراه رکود شدید و بدهی خارجی عامل محدودکننده سیاست علم و فناوری برزیل بود (Motoyama, 2004). ویوتی معتقد است در این دوره برزیل سیاست علمی خود را بر سه محور اصلی متمرکز کرده است الف: کارآفرینی ب: سازمان‌های پشتیبان کسب و کار پ: پارک‌های علم و فناوری (Viotti, 2008).

<sup>۱</sup> . Lost Decade



شکل ۱: نگاهی کلی بر سیر تاریخی سیاست‌های علم و فناوری در برزیل

۱۹۵۵- ۱۹۶۱	۱۹۸۰: (۱۹۳۰-۲۰۱۶)	۲۰۱۰: دیلما روسف جانشین داسیلوا
ژوسلینو کوبیتش ک اولین کارخانه اتوموبیل، انتخاب برازیلیا به عنوان پایتخت مرکزی و توسعه وسیع کشت و زرع	بازگشت به دموکرا سی، فرناندو کولار و کادوسو تجارت به سمت خصوص ی سازی و فضای باز	۲۰۱۰: دیلما روسف جانشین داسیلوا شد و بر نقش تجارت و آموزش تاکید کرد.
۱۹۳۰: به قدرت رسیدن وارگاس و انحصارگرا یی دولت و تاسیس دانشگاه سائوپائولو	۱۹۹۰	



۱۳۰

۱۹۶۴: کودتا و برقراری حکومت نظامیان، افزایش صادرات در برابر واردات	۱۹۸۰- ۲۰۰۰: سیاستهای ضد تورمی و رشد پایدار در اقتصاد. در سال ۱۹۹۴ برنامه جدید ارزی ارائه گشت و در دهه نود بر نوآوری تاکید بیشتری شد.	۲۰۰۲: لولا داسیلوا رئیس جمهور شد و سیاستها ی او بر کاهش فقر متمرکز بود.
--	---	--

Source: (Gupta et al, 2013: 4)

در سال ۲۰۰۱ سازمان همکاری اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> گزارشی را با عنوان دانش و توسعه منتشر کرد که در آن اذعان داشت: «تجربه برزیل تایید می‌کند این کشور قویاً در سوی نادرست تقسیم دانش جهانی قرار گرفته است»<sup>۲</sup>. کمتر از یک دهه بعد به نظر می‌رسید که جایگاه برزیل در عرصه تحقیقات جهانی و علمی کاملاً تغییر کرده است، گزارش‌ها حاکی از آن بود که وضعیت برزیل به حالت عالی و رو به رشد خود بازگشته است. در سال ۲۰۰۷ برزیل به سرعت اقدام به ایجاد روابط علمی با کشورهایی مانند بلژیک، سوئد، سوئیس کرد تا در نتیجه این همکاری‌ها جایگاه این کشور بین بزرگ‌ترین فعالان در زمینه انتشارات علمی از ۲۳ در سال ۱۹۹۹ به ۱۵ برسد (Bound, 2008: 29).  
 نظام ملی- فناوری برزیل جهت کسب درآمد بر سه پایه استوار است که در جدول ۱ می‌بینیم:

### جدول ۱: عناصر مرکزی نظام ملی فناوری در برزیل

منابع طبیعی	ظرفیت‌ها
فرهنگ و تاریخ	
آموزش	
ثبات و امنیت	
جغرافیا	
سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها	نقش دولت در
سرمایه‌گذاری در زمینه دانش و آموزش	استفاده از ظرفیت‌ها
انتقال دانش و ایجاد ظرفیت برای حضور نسل جوان	
ایجاد محیط دوستانه و مثبت برای تجارت	
شفافیت	

<sup>۱</sup> . OECD

<sup>۲</sup> . Available at:

[https://books.google.com/books?id=BYXu126M30cC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=Using+Knowledge+for+Development:+The+Brazilian+Experience&source=bl&ots=JTnKgtbrx\\_&sig=EzNw17AfjuGxEmr8ISr10VsnbtA&hl=en&sa=X&ved=0ahUKewj9xqLE\\_cvbAhWLasAKHUnEAyoQ6AEIMTAD#v=onepage&q=Using%20Knowledge%20for%20Development%3A%20The%20Brazilian%20Experience&f=false](https://books.google.com/books?id=BYXu126M30cC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=Using+Knowledge+for+Development:+The+Brazilian+Experience&source=bl&ots=JTnKgtbrx_&sig=EzNw17AfjuGxEmr8ISr10VsnbtA&hl=en&sa=X&ved=0ahUKewj9xqLE_cvbAhWLasAKHUnEAyoQ6AEIMTAD#v=onepage&q=Using%20Knowledge%20for%20Development%3A%20The%20Brazilian%20Experience&f=false). 11 June 2018.

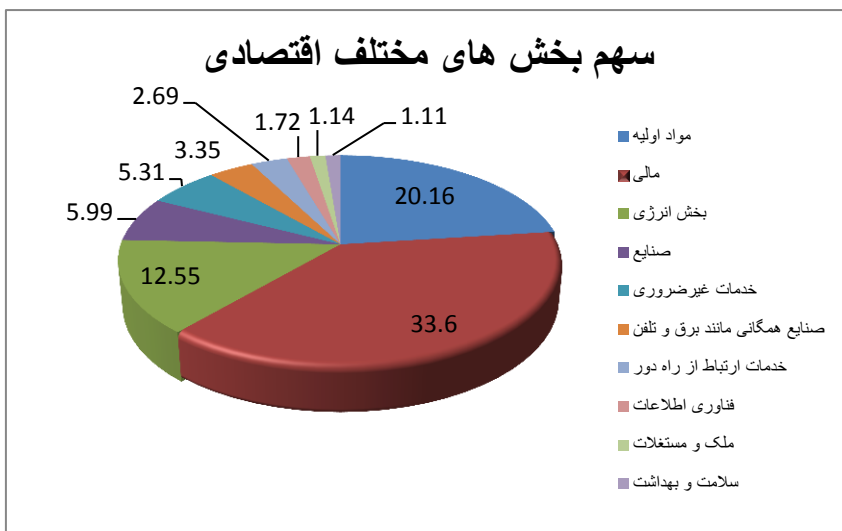
تعیین سیاست و خط مشی مناسب

سرمایه‌گذاری در حوزه آموزش و تربیت نیروی انسانی  
 سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه و انتقال فناوری  
 یافتن رویکردهای سریع الحصول  
 ایجاد زیرساخت‌های فیزیکی و آی تی  
 شراکت‌های بلند مدت  
 توسعه صنایع سنتی و افزایش انعطاف‌پذیری آن

نقش شرکت‌ها در  
 استفاده از این  
 ظرفیت‌ها

منبع: (Gupta et al, 2013: 4)

در شکل ۲ بخش‌های مختلف اقتصاد برزیل و سهم هرکدام را نشان داده‌ایم.  
 شکل ۲: سهم بخش‌های مختلف اقتصاد برزیل به تفکیک بر اساس آمار ۲۰۱۸



Source: MCSI Brazil Index

برزیل سعی دارد قدرت اول علمی و فناوری در منطقه باشد. این کشور با شناخت ظرفیت‌های خود این هدف را در چهار زمینه اصلی دنبال می‌کند که در ادامه به شرح آن می‌پردازیم.

۱. کشاورزی: کشاورزی همیشه نقش مهمی در تاریخ برزیل داشته است. برزیل کشوری است که کالین پاول<sup>۱</sup> آن را ابرقدرت اقتصادی جهان خواند (Popolo, 2016, 309). « این توان ناشی از تخصص برزیل در امر کشاورزی است و آن را مدیون دفتر برزیلی تحقیقات کشاورزی (امبراپا)<sup>۲</sup> است که وظیفه اول آن تحقیق حول موضوعات کشاورزی کشور است<sup>۳</sup>. وزیر کشاورزی سابق برزیل معتقد است افزایش بازدهی تولید زمین در واحد از ۶۰ درصد به ۱۵۰ درصد طی ۱۵ سال مدیون این دفتر است» (Popolo, 2016, 309).

۲. فضا و ارتباط از راه دور: در حوزه فضا موسسه برزیلی برای تحقیقات فضایی<sup>۴</sup> متولی این امر است. « در سال ۱۹۹۹ با مشارکت چین در راستای برنامه ماهواره منابع زمین چین- برزیل<sup>۵</sup> یک ماهواره دریافت از راه دور فرستادند که به آن‌ها اجازه می‌داد هر ساله میزان جنگل‌زدایی در سطح جهان را رؤیت کنند» (Kintisch, 2007: 536). انجمن آمریکایی برای پیشرفت علم<sup>۶</sup> به سیاست‌گذاران آمریکایی هشدار داد که اگر فقدان اطلاعات ماهواره‌ای معتبر حل نشود امکان حل بحران اقلیمی وجود نخواهد داشت<sup>۷</sup>. دولت آمریکا نیز که اقدام سریع را اجرایی نمی‌دانست پیشنهاد کرد از اطلاعات ماهواره چینی-برزیلی استفاده شود. این سیاست‌ها امروزه برزیل را در موقعیت فروش ماهواره به اروپا و روسیه قرار داده است.

۳. نفت و گاز: پتروبرس (Oil and Gas petro bars of BRAZIL) تولیدکننده اصلی نفت برزیل است و در سال ۱۹۵۳ به عنوان یک شرکت دولتی ایجاد شد، در سال

1. Collin Powel

2. Brazilian Agricultural Research Corporation ( Embrapa)

3. Larry Rother, "Scientists are Making Brazils Savannas Bloom", The New York Times, 2 October 2007, <http://www.nytimes.com/2007/10/02/science/02tropic.html>.

4. The Brazilian Institute for Space research, acronym in Portugues (INPE)

5. China\_Brazil Earth Resources Satellite (CBERS)

6. American Association for the Advancement of Science

7. Available at: <http://www.aaas.org/news/releases/2007/0430eos.shtml>.

۱۹۹۸ انحصار آن شکسته شد پیش از آن بیش از ۹۵ درصد تولید نهایی نفت برزیل را به عهده داشت. « در صنعت نفت و گاز سیاست برزیل کاهش وابستگی ۷۰ درصدی آن به واردات میعانات بود تا اینکه در پی سیاست نیاز صفر به واردات میعانات پایان دهد. در سال ۲۰۱۰ زمانی که از نظر ذخایر نفتی برزیل کشور شانزدهم جهان و از نظر تولید نهم جهان بود، پتروبرس تصمیم گرفت از استخراج نفت‌های لایه‌های سطحی پیشتر رود و فناوری حفاری عمیق را وارد کند. از این رو طرحی را که از سال ۲۰۰۶ روی آن کار می‌کرد وارد مرحله اجرایی کرد تا امکان حفاری تا عمق ۲۰۰۰ متری را کسب کند» (Gupta et al, 2013: 12). در شرایط اقتصادی کنونی درحالی که بودجه تحقیق در آغاز هزاره سوم ۱۶۰ میلیون دلار بود در ۲۰۱۱ به ۱.۵ میلیارد دلار و سپس در ۲۰۱۸ به ۴.۵ میلیارد دلار افزایش یافت.<sup>۱</sup>

۴. ساخت هواپیمای سبک: صنعت هواپیماسازی برزیل از دهه ۱۹۶۰ با ایجاد دو شرکت دولتی امبرائر<sup>۲</sup> (در سال ۱۹۹۴ خصوصی شد) و موسسه فناوری هوانوردی<sup>۳</sup> در دهه ۱۹۵۰ فضای آموزش و تربیت هوانوردی را فراهم کرد.<sup>۴</sup> امبرائر برای حمل‌ونقل، نظارت و دسترسی به مناطق مختلف برزیل ایجاد شد(مخصوصاً نواحی جنگلی آمازون که امکان نظارت غیر هوایی بر آن بسیار مشکل است). شرکت امبرائر از شرکت‌های بزرگ هوایی جهان در کنار بویینگ و ایرباس است ولی تخصص آن برخلاف بویینگ و ایرباس که هواپیماهای بزرگ می‌سازند هواپیمای متوسط است(Sanchez, 2009).<sup>۵</sup>

#### ۱-۱. سازوکارها و برنامه‌های ملی علم و فناوری برزیل

در سطح ملی مهم‌ترین نقطه عزیمت دیپلماسی علم و فناوری اسناد، برنامه‌ها، نهادها و چشم‌اندازهای مصوبه در داخل است.

<sup>۱</sup> . Available at: <https://www.chemistryworld.com/news/brazils-budget-booed-by-the-countrys-scientists/3008440.article>.

<sup>۲</sup> . Embraer

<sup>۳</sup> . Aeronautical Technology Institute

<sup>۴</sup> . Available at: <http://www.ita.br>.

<sup>۵</sup> . Available at: <https://www.cnbc.com/2018/07/05/boeing-embraer-to-form-joint-venture.html>.

## جدول ۲. اسناد و نهادهای پایه در دیپلماسی علم و فناوری برزیل

تاریخ تأسیس	نام سازمان	مشخصات سازمان
۱۹۵۱	شورای ملی برای توسعه علمی و فناوری <sup>۱</sup>	آژانس فدرال که وظیفه آن گسترش تحقیقات علمی و فناورانه است. همچنین منابع انسانی لازم برای تحقیق در کشور را فراهم می‌آورد. زیرمجموعه‌ای از وزارت آموزش است که سازمان‌دهی و حمایت‌ها در سطح دکترا و ارشد را بر عهده دارد. این نهاد مسئول هماهنگی و اقدامات مشترک بین برزیل و دانشگاه‌های خارجی نیز هست.
۱۹۶۲	آژانس تنخواه ایالت سائوپائولو <sup>۲</sup>	این نهاد در سال ۱۹۶۲ تشکیل شده است.
۱۹۷۱	سرمایه‌گذار مطالعات و طرح‌ها <sup>۳</sup>	این آژانس برای تحقیق و حمایت مالی از طرح‌ها ایجاد شده است. نام دیگر آن آژانس نوآوری برزیلی است و از سال ۱۹۷۱ کار خود را به عنوان بازوی اجرایی صندوق ملی علم و فناوری آغاز کرد.
۱۹۸۵	وزارت علم و فناوری <sup>۴</sup>	
۱۹۸۸	قانون اساسی برزیل <sup>۵</sup>	در قانون اساسی هر ایالت باید آژانسی جهت

<sup>۱</sup> . The National Council for Scientific and Technological Development(CNPq)

<sup>۲</sup> . Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior(CAPES)

<sup>۳</sup> . the State of São Paulo Funding Agency(FAPESP)

<sup>۴</sup> . Financiadora de Estudos e Projetos(FINEP)

<sup>۵</sup> . Ministry of Science and Technology(MCT)

<sup>۶</sup> . 1988 Constitution

حمایت مالی علمی مشابه سائوپائولو ایجاد نمایند.

۱۹۹۸	صندوق‌های بخشی <sup>۱</sup>	این صندوق‌ها در ۱۹۹۸ در بخش نفت طراحی شده‌اند. این صندوق‌ها بر تحقیق حول همکاری‌ها میان سرمایه‌گذاران، دانشگاه‌ها و نهادهای تحقیقاتی تمرکز دارند.
۲۰۰۳	موسسه سیاست‌گذاری صنعتی، فناوری و تجارت خارجی (پیتسه) <sup>۲</sup>	هدف آن تشویق و رقابتی کردن صنعت و نوآوری است. پیتسه در پی حل مشکلات و اصلاح رویکرد تک بعدی به رقابت‌پذیری و نوآوری است.
۲۰۰۴	قانون نوآوری <sup>۳</sup>	

Source: (Bound, 2008: 23)

### جدول ۳. نهادهای همکار در صنعت و تجارت

تاریخ تأسیس	نام سازمان	مشخصات
۲۰۰۵	شورای ملی توسعه صنعتی <sup>۴</sup>	تعریف اولویت‌های صنعتی و سیاست‌های همکاری
۱۹۶۰	وزارت توسعه، صنعت و تجارت خارجی <sup>۵</sup>	مسئولیت خط‌مشی توسعه صنعت، تجارت و خدمات

<sup>۱</sup> . Sectoral Funds

<sup>۲</sup> . Institution of the Industrial, Technological and Foreign Trade Policy (PITCE)

<sup>۳</sup> . The Innovation Law

<sup>۴</sup> . National Industrial Development Council (Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial, CNDI)

<sup>۵</sup> . Ministry of Development, Industry and Foreign Trade (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, MDIC)

۱۹۵۲	بانک ملی برای توسعه اقتصادی و اجتماعی <sup>۱</sup>	تأمین مالی تحقیق و توسعه برای بخش خصوصی
۲۰۰۴	آژانس برزیلی توسعه صنعتی <sup>۲</sup>	ترویج و گسترش سیاست‌های صنعتی با فراهم آوردن خدمات حمایتی از صنعت
۱۹۷۰	موسسه ملی مالکیت معنوی <sup>۳</sup>	مدیریت نظام حقوقی مالکیت معنوی
۱۹۰۰	بنیاد اسوالدو کروز <sup>۴</sup>	تحت نظارت وزارت سلامت فعالیت می‌کند. مسئولیت آن تحقیق در زمینه سلامت، توسعه فناوری‌های مربوط به سلامت و انتشار آن
۱۹۰۰	شرکت تحقیق کشاورزی (امپرا) <sup>۵</sup>	تحت نظارت وزارت کشاورزی فعالیت می‌کند. مسئول تحقیق حول مسایل کشاورزی و انتقال فناوری به مراکز مناطق است.
۲۰۰۲	مرکز مدیریت و مطالعات راهبردی <sup>۶</sup>	تحت نظارت وزارت علم، فناوری و نوآوری فعالیت می‌کند. مسئول تحقیق، توصیه و همکاری با وزارتخانه است.

Source: (Gupta et al, 2013: 16)

پس از مقدمه فوق عملکرد و برنامه‌های برزیل را در دو حالت کوتاه مدت و بلند مدت بررسی می‌کنیم.

<sup>۱</sup> . National Bank for Economic and Social Development (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES)

<sup>۲</sup> . Brazilian Industrial Development Agency (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, ABDI)

<sup>۳</sup> . National Institute of Intellectual Property (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI)

<sup>۴</sup> . Oswaldo Cruz Foundation (Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ), Ministry of Health

<sup>۵</sup> . Agricultural Research Corporation (Embrapa)

<sup>۶</sup> . Center for Management and Strategic Studies (Publicação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, CGEE)



## ۲-۱. عملکرد و برنامه‌های کوتاه مدت

۱. شناسایی موانع و اقدامات حمایتی: موتورهای محرک دولت برای حمایت از فناوری و نوآوری است. از این رو گسترش تجارت و سودآوری اهمیت زیادی در متقاعد کردن دولت جهت تنظیم سیاست‌های تشویقی و بازدارنده مناسب دارد. این روش از اقدامات کوتاه‌مدت برای تجارت و ارتقای نوآوری محسوب می‌شود؛ ولی نقش اساسی در پیشبرد اقدامات بلندمدت است. مثلاً در سپتامبر ۲۰۱۲ رئیس‌جمهور روسف تعرفه بر ۱۰۰ محصول را افزایش داد مگر اینکه قرارداد خاصی قبلاً منعقد شده باشد. این سیاست مورد حمایت سازمان‌های مختلف مخصوصاً فدراسیون صنایع سائوپائولو قرار گرفت. نهادهای صنعتی برزیل بارها حمایت خود را از سیاست‌هایی حمایت‌گرانه و حفظ بازارهای داخلی برزیل اعلام کرده‌اند. در این راستا، برزیل با مشکل فناوری و تخصص نیز در صنعت مواجه بود. از یک طرف، واردات بر رشد اقتصادی و فناوری مستقل آسیب می‌زد و از طرف دیگر رقابت در بازارهای جهانی مقدمه رشد اقتصادی و پیشرفت آن بود و در نتیجه تصمیم گرفت با شرکت‌های صاحب صنعت مانند بی ام دبلیو وارد مذاکره شود (تأکید بی ام دبلیو بر ساخته شدن موتور در خارج از برزیل و در باواریا بود ولی به دلیل هزینه‌های مالیاتی سنگین برای برزیل به صرفه نبود و از طرف دیگر برزیل تأکید بر ساخت اتوموبیل در خاک خود را داشت) این وضعیت باعث شد برزیل به سمت متحدین خود در بریکس مخصوصاً چین گرایش پیدا کند<sup>۱</sup>. ورود چین به صنعت خودرو سازی برزیل از یک طرف باعث رونق گرفتن صنعت خودرو در برزیل و فعال شدن مشاغل مربوط به آن شد؛ از طرف دیگر، راه نفوذ خودروهای چینی در کشور باز شد. با مشاهده رقابت خودروهای وارداتی چینی و تولیدات داخلی برزیلی روسف تصمیم گرفت بر خودروهایی که کمتر از ۶۵ درصد آن‌ها در برزیل تولید می‌شود تعرفه‌ای ۵۵ درصدی اعمال کند (Kliman and Fontaine, 2012).

۲. مالکیت معنوی: مالکیت معنوی از دو جهت برای برزیل حائز اهمیت است: اول، تولید علم یعنی حمایت از مؤلفین مقاله و کتاب و دوم ثبت اختراعات، نوآوری‌ها و ابتکارات در عرصه تجاری. احساس امنیت و قوانین حمایتگر از کارآفرینان، مخترعین و

<sup>۱</sup>. Available at: <https://www.theicct.org/events/eu-vehicle-market-statistics-2013-pocketbook>.

نوآوران در عرصه مالکیت معنوی و ثبت دستاوردها نقش مهمی در رونق تولید محصولات علمی خواهد داشت.

۳. تعامل با تولیدکنندگان و مراجع علمی: تنظیم رابطه صنعت و دانشگاه از اولویت‌های برزیل در سیاست‌گذاری‌های داخلی و خارجی بوده است. در این بخش، برزیل دو نوآوری داشته که بر روی آن‌ها سرمایه‌گذاری کرده است. یکی پارک‌های علم و فناوری و دوم شرکت‌های حامی<sup>۱</sup> (سازمان‌هایی که به تجارت‌های جدید برای توسعه کسب‌وکار کمک می‌کنند، دفتر کار، وسایل و خدمات در اختیار آنها قرار داده و در ابعاد مختلف کسب‌وکار به کارآفرین‌ها مشاوره می‌دهند. این سازمان‌ها اصولاً در سود شرکت و تجارت شریک می‌شوند) هستند. اولین نسخه برنامه برای ایجاد این نوع نهادها سال ۱۹۹۹ در قالب برنامه ملی برای حمایت از شرکت‌های حامی و پارک‌های علم و فناوری ایجاد گردید. پس از تصویب این قانون برنامه اقدام برای علم، فناوری و نوآوری برای توسعه ملی اجرایی شد. در سال ۲۰۱۲ این شرکت‌ها سرمایه‌گذاری ۲۵۰۰ سرمایه‌گذار را به ارزش ۱۰۴ میلیارد دلار کسب کردند و باعث اشتغال ۲۹۰۰۰ نفر در برزیل شدند. مانند پارک فناوری ریو، کامپیناس، سوپرا، پورتو دیجیتال و مجموعه سنت خوزه.

### ۳-۱. عملکرد و برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت

در این بخش اقدامات برزیل را می‌توان در چهار حوزه بررسی کرد:

۱. ارتباط صنعت و دانشگاه و تجاری‌سازی ایده‌ها: برزیل نیز مانند باقی کشورهای در حال توسعه با مشکل خلأ و فاصله بین دانشگاه و صنعت مواجه است. مشکل اصلی آنجا است که شرکت‌ها از تحصیل‌کردگان برای تحقیق و توسعه استفاده نمی‌کنند و نگاه کوتاه‌مدت و سود آنی مدنظرشان است، که با استفاده از فناوری خارجی سهل‌الوصول به نظر می‌رسد. از این رو، به جای استفاده از تیم کارشناسی و تحقیق و توسعه در داخل کشور صرفاً به مشورت‌های کوتاه‌مدت با کارشناسان بسنده می‌کنند و رویکرد بلندمدت ندارند. دولت برزیل برای حل این مشکل دو راهکار را پیش گرفته است: اول ایجاد دفترهای نمایندگی فناوری و صنعت در دانشگاه‌ها. وظیفه این دفاتر که نمایندگانی از بخش صنعت هستند تشخیص طرح‌هایی است که قابلیت درآمدزایی و خطرپذیری کمتری دارند؛ است.

<sup>۱</sup> . Incubators

دوم دولت بر آن است شرکت‌هایی که در صنایع مختلف هستند را ترغیب کند از دانشمندان برزیلی در مقاطع دکتری و پسادکتری در صنایع بهره ببرند، در این راستا، به آن‌ها اجازه داده است که بتوانند در سه سال اول نصف حقوق اصلی آن‌ها را پرداخت کنند. به نظر می‌رسد اعمال طرح‌های تشویقی و معافیت‌های مالی و مالیاتی نیز بتواند به ترویج استفاده از متخصصان و تحقیق و توسعه کمک کند.

۲. همکاری‌های بین‌المللی و جلب سرمایه‌گذاری خارجی: برزیل تلاش کرده تا خود را به مکانی امن و مطمئن برای جلب سرمایه‌گذاری خارجی بدل کند. طبق آمار سال ۲۰۱۶ برزیل در بین ۱۰ کشور اول دریافت‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی قرار گرفته است. سرمایه‌گذاری بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ به میزان ۵۹۰ میلیارد دلار افزایش یافته است. سرمایه‌گذاری مستقیم در طول این پنج سال به طور میانگین سالی ۸۵ میلیارد دلار افزایش نشان می‌دهد. مهم‌ترین عاملی که فضای مناسب برای سرمایه‌گذاران خارجی را فراهم کرده است محیط قانون‌مدار (متشکل از قوانین مناسب و اجرای موفق) و دستگاه قضایی قابل اتکا است. پس از دو سال کاهش در رشد و ضعف اقتصادی دوباره سرمایه‌گذاران بین‌المللی شاهد رشد در سیاست‌ها و تسهیلات برزیل برای جلب آن‌ها و افزایش جریان سرمایه هستند. داده‌ها از فوریه ۲۰۱۷ نشان می‌دهد که برزیل به طور خالص ۸۴.۴ میلیارد دلار در ۱۲ ماه گذشته به دست آورده است و این نشانگر رشد است چراکه در جولای ۲۰۱۶ این عدد ۷۱.۶ میلیارد دلار بود.<sup>۱</sup> این رشد برزیل را در پایان سال ۲۰۱۶ به رتبه ششم از بیشترین دریافت‌کنندگان سرمایه‌گذاری خارجی منتقل کرد. از این‌رو، برزیل قوانین جدیدی برای سرمایه‌گذاری در بخش صنایع بزرگ تدارک دید که مهم‌ترین آن صنعت نفت بود. علاوه بر آن، بانک مرکزی دستورالعمل جدیدی برای افزایش کارآمدی روند ثبت سرمایه‌گذاری خارجی انجام دارد. در دستورالعمل جدید دیگر لازم نیست سرمایه‌گذار خارجی خود ثبت‌نام کند بلکه شرکت دریافت‌کننده سرمایه مسئول ثبت سرمایه است. این قانون تغییر و به روز رسانی اطلاعات را نیز آسان‌تر کرد.

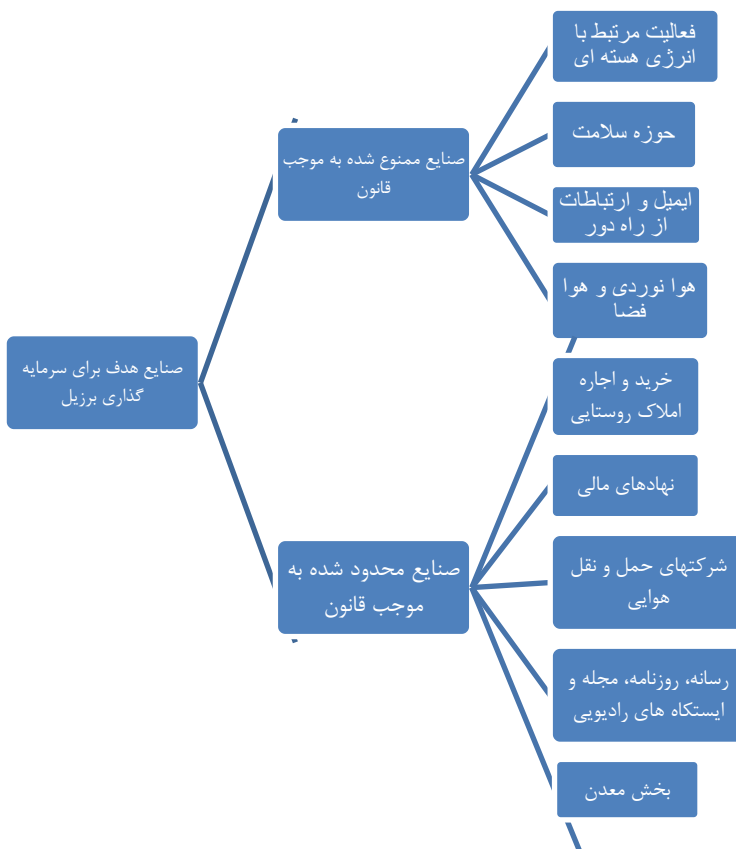
جدول ۴: ده کشور برتر و میزان تقریبی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در برزیل

<sup>1</sup> . Available at: [www.bcb.gov.br/ftp/infeccon/RDE/ManualRDE-IED.pdf](http://www.bcb.gov.br/ftp/infeccon/RDE/ManualRDE-IED.pdf).

کشور	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (میلیارد دلار)
آمریکا	۳۸۵
انگلستان	۱۷۹
چین	۱۳۹
هنگ کنگ	۹۲
سنگاپور	۵۰
برزیل	۵۰
فرانسه	۴۶
هلند	۴۶
استرالیا	۴۴
هندوستان	۴۲

Source: UNCTAD

شکل ۳: بخش‌هایی که در اقتصاد برزیل برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممنوعیت و محدودیت دارند.



Source: [www.apexbrasil.com](http://www.apexbrasil.com)

۳. سرمایه‌گذاری بر افزایش تولید علمی و تحقیقاتی کشور: یکی از شاخص‌های مهم در فرآیند و ارزیابی تولید علم حمایت از انجام طرح‌های پژوهشی است. انجام تحقیقات زیاد و کاربردی علاوه بر ارتقای پرستیژ و منزلت علمی کشور در سطح بین‌الملل، امکان تبادل دانشجویان، اساتید و برگزاری همایش‌ها را فراهم می‌کند. در هر حال، بخشی از دانش و فناوری نتیجه تبادلات با پژوهشگران جهانی و تعامل با دنیای علمی بیرون از کشور است. در زیر به چند آمار در این زمینه می‌پردازیم.

#### جدول ۵. مقایسه تعداد مقالات و نشریات مختلف در شش کشور

درصد مقالاتی که وابستگی تعداد مجلات در سال ۲۰۱۲ کشورهای اصلی مسئول نشر

مجلات	به کشور مبدأ تحقیق دارند	
سطح بین‌الملل		
آمریکا	۱۱۹.۸۲۸	٪۴۴
انگلیس	۷۵.۲۹۳	٪۱۰.۹
هلند	۳۴.۹۰۱	٪۳.۵
چین	۱۰.۸۷۹	٪۸۷.۵
برزیل	۵.۹۷۸	٪۸۰.۴
روسیه	۵.۳۹۱	٪۸۴.۲

Source: (Strehl et al, 2016:4)

۴. تخصص‌گرایی و ایجاد مزیت نسبی: یکی از راه‌هایی که برزیل برای توسعه حوزه علم و فناوری خود انجام می‌دهد ایجاد حوزه‌های تخصصی است. وجود تخصص در برخی زمینه‌های راهبردی هم استقلال ملی را ارتقا می‌دهد هم وقتی برزیل به آن صنعت شناخته شود مذاکره برای احداث و صادرات زیرساخت‌ها و تسهیلات مربوطه افزایش می‌یابد. به دلیل اهمیت این موضوع سیاست‌گذاری برزیل در حوزه تخصص‌گرایی و ایجاد مزیت نسبی را جداگانه بررسی می‌کنیم. در این حوزه دو مورد مهم برای مطالعه مورد وجود دارد: اول سوخت‌های زیستی؛ دوم انرژی اتمی.

### مطالعه موردی سوخت‌های زیستی

برزیل در عرصه سوخت‌های زیستی سابقه‌ای طولانی دارد و جزو اولین تولیدکنندگان اتانول به وسیله نیشکر است. تولید اتانول نسل اولی<sup>۱</sup> در برزیل به دوران استعمار باز می‌گردد. برزیل در تلاش است بتواند خود را مرکز تولید سوخت‌های زیستی جهان و منطقه قرار دهد. از این رو، به بازار مصرف برای محصولات خود نیازمند است. بازاری که هم بتواند مواد اولیه را تأمین کند هم بازار

<sup>۱</sup>. اتانول نسل اول به معنای تهیه آن از منابع غذایی است. اتانول نسل دوم از مواد غیر غذایی مانند محصولات چوبی، علف و پس‌مانده‌های جنگلی تهیه می‌شود.

خرید محصولات را فراهم نماید، سیاست‌گذاران برزیلی در خارج از منطقه آمریکای لاتین تنها آفریقا را مناسب یافتند. پرورش نیشکر نیازمند آب و هوای گرمسیر است و از این لحاظ محدودیت‌های جغرافیایی برای سرمایه‌گذاری ایجاد می‌نماید؛ زیرا فقط بخش‌هایی از آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین قابل کشت هستند. این ایده در دوران ریاست جمهوری لولا داسیلوا قوت گرفت. او معتقد بود برزیل با سرمایه‌گذاری در آفریقا با استفاده از تجربیات بسیار می‌تواند نیازهای انرژی آفریقا را برطرف کند. از طرف دیگر، گام‌های ابتدایی برزیل برای قدرت اول در سوخت‌های زیستی طی خواهد شد (Dalgaard, 2012).

در جهت گسترش قراردادهای سوخت زیستی لولا داسیلوا به کشورهای مختلف آفریقایی سفر کرد و در دیدار با مقامات آن‌ها هرکدام که علاقه نشان می‌دادند، توافقنامه می‌نوشت. در سپتامبر ۲۰۱۵ از ۱۴ قراردادی که برزیل در طول این مدت با دول آفریقایی بسته بود، ۱۰ مورد از آن‌ها به مرحله بهره برداری رسید. در همین راستا، در سال ۲۰۰۷ برزیل قراردادهایی با آمریکا جهت سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی کشورهای جهان سوم در زمینه انرژی زیستی امضا کرد که ابتدا هدف اصلی آن بیشتر آمریکای مرکزی و حوزه کاراییب بود ولی بعداً به کشورهای آفریقایی مانند سنگال و گینه بیسائو تسری یافت (Dalgaard, 2012). در آفریقا به دلیل مشکلات اقتصادی، امنیت غذایی و نبود زیرساخت به جز معدودی از دول آفریقایی طرح‌های مربوط به سوخت زیستی پیشرفت چشمگیری نداشته‌اند؛ این در حالی است که سیاست‌گذاران کشورهای آفریقایی پیگیر آن بوده و علاقه‌مند به همکاری با برزیل در این حوزه هستند.

در میان کشورهای آفریقایی موزامبیک با همکاری بخش خصوصی برزیل و سرمایه‌گذاری آن در پی ایجاد کارخانه تقطیر است. در این میان، سودان نمونه موفق توسعه باثبات و تأسیس انرژی زیستی است. این کشور تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز خود را از شعبه «ددینی»<sup>۱</sup> در کنیا خریداری می‌کند و با گسترش این صنعت در سودان علاوه بر توسعه زیرساخت‌ها به ایجاد شغل، درآمد اقتصادی

<sup>۱</sup> . Dedini

بیشتر، تولید غذا و توسعه ملی و منطقه‌ای منجر شده است. این در حالی است که برزیل در آنگولا توسط شرکت «آدبرشت»<sup>۱</sup> عمل می‌کند. در ۲۰۱۵ شرکت ادبرشت به وسیله دادگاه کار برزیل به استفاده غیرقانونی از کارگران برزیلی در آنگولا محکوم شد، ولی رأی صادره را نپذیرفت و درخواست استیناف کرد و مدعی شد هر اقدامی توسط پیمانکار بر اساس قانون دو طرف قرارداد یعنی برزیل و آنگولا بوده است (Reuters, 1 Sep 2015).

بعد دیگر دیپلماسی برزیل در این عرصه الحاق ضلع سومی به همکاری‌های دوجانبه با آفریقا است. در این روش، برزیل با جلب سرمایه‌گذار و هبه‌گر از کشورهای توسعه‌یافته دیپلماسی سه‌جانبه علم و فناوری را ایجاد کرده است. در مطالعه مشترکی که در یادداشت تفاهم سال ۲۰۰۷ بین آمریکا و برزیل منعقد شد موافقت گشت تا موسسه گوتیلیو وارگاس<sup>۲</sup> تحقیقات خود را در باب مناطق قابل سرمایه‌گذاری تشخیص دهد. در این تحقیق، گینه بیسائو و سنگال مناسب تشخیص داده شدند؛ ولی پیش از آغاز مذاکرات کودتایی در سنگال رخ داد و موضوع عقیم ماند تا پس از آن برزیل با طرح تولید اتانول از نیشکر و بیودیزل از کتان نظر مقامات سنگال را به خود جلب کرد.

### ۳. نقش نهادهای ملی بر دیپلماسی علم و فناوری: مطالعه موردی فاپسپ<sup>۳</sup>

فاپسپ (آژانس تحقیقاتی ایالت سائوپائولو) در سال ۱۹۴۷ در پی تلاش‌های گروهی از اساتید دانشگاه سائوپائولو ایجاد گردید تا بر مبنای قانون ۱۹۴۷ حمایت از علم و فناوری را تضمین کنند. پس از جنگ دوم جهانی که شاهد رشد سریع علم در جهان بودیم برزیل نیز از این تغییرات بی‌نصیب نماند و به تأسیس نهادهای مهم علمی و فناوری مانند شورای ملی پژوهش برای توسعه علم و فناوری و جامعه برزیلی برای پیشرفت علم<sup>۴</sup> منجر شد. «در این زمان آرام‌آرام امنیت و ثبات پس از دوران پرتالتهاب دموکراسی‌سازی به فضای عمومی برزیل بازگشت و دانشمندان و

1. Odebrecht

2. Getilium Vargas Forum

3. State of Sao Paulo Research Agency (FAPESP)

4. Brazilian Society for the Progress of Science (SBPC)



اساتید دانشگاه سائوپائولو سندی با نام علم و پژوهش منتشر کردند که در آن پیشنهاد ایجاد بنیادی ایالتی برای حمایت از علم و فناوری آمده بود. در آن سند بودجه آن از طریق نیمی از عواید ایالت سائوپائولو پرداخت می‌شد. در واقع، فاپسپ روی کاغذ متولد شد. آزادی و استقلال مالی که برای این نهاد در نظر گرفته شد تا آن زمان در نهادهای برزیلی بی‌سابقه بود» (Almeida Amanda, Conceicao da Costa, 2016: 22). تا آغاز دهه ۱۹۶۰ قانونی که از وضعیت فاپسپ حمایت کند تصویب نشده بود تا اینکه در دولت کارولیو پینتو<sup>۱</sup> قانون برای فاپسپ تصویب شد و آن قانون توانست به طور موثر از طرح‌ها حمایت کند. فاپسپ اقدامات مشخصی را برای توسعه علم و دانش و تبادل فناوری و علم میان دانشمندان انجام داد که مهم‌ترین آن حمایت مالی از طرح‌های ملی و بین‌المللی بود و اهمیت راهبردی برای این کشور در پی داشت (Hamburger, 2004). اهم اقدامات فاپسپ ارتباط گرفتن با دانشمندان، آموزشگاه‌های بین‌الملل و ایجاد کانال‌های ارتباطی برای ترویج و توسعه علم در ایالت سائوپائولو است. اقدامات بین‌المللی فاپسپ دو هدف اصلی را دنبال می‌کند: اول انتقال علوم از خارج به ایالت و انتقال دستاوردهای علمی ایالت به خارج از برزیل. از برنامه‌های فاپسپ برای تقویت این دست از سیاست‌های خود کمک‌های منظم<sup>۲</sup> بود که خود شامل اقدامات حمایتی از فعالیت‌هایی چون دیدار با معلمان خارجی، دانشجویان خارجی، تأمین مالی مشارکت نمایندگان برزیلی در نشست‌های بین‌المللی، تأمین مالی آموزش عالی در خارج از کشور و بورس دکتری و پس‌ادکتری می‌گشت.

«در دهه ۱۹۶۰ حمایت از این فعالیت‌ها به آرامی میان سالهای ۶۶-۱۹۶۳ افزایش یافت تا جایی که پس از آن تا سال ۱۹۷۲ دویست درصد ارتقا یافت» (Almeida Amanda, Conceicao da Costa, 2016: 24). در برهه میان دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ شمار دانشمندان و پژوهشگران که از امکانات فاپسپ استفاده می‌کردند به ده‌ها هزار نفر رسید ولی همچنان این چالش برای فاپسپ وجود دارد

---

<sup>۱</sup> . Carvalho Pinto

<sup>۲</sup> . Regular aid

که شبکه‌های خارجی و جوامع داخلی علمی خود را گسترش دهد. در این دوران، توسعه کمک‌های خارجی برزویل بر استفاده از معلم‌ها و اساتید خارجی است تا سرمایه‌گذاری روی بورسیه. در دهه ۱۹۷۰ سیاست‌های علمی با فراز و فرودهایی همراه بود ولی کمک‌ها سیر صعودی خود را تا سال ۱۹۹۸ حفظ کردند. «دو عامل در این سیر صعودی نقش داشتند: اول اصلاحیه لکا<sup>۱</sup> به قانون اساسی بود. این اصلاحیه منابع مالی را از دولت در اختیار مؤسسات و نهادها قرار می‌داد<sup>۲</sup>». این طرح باعث شد مؤسسات بتوانند بورس‌ها و اقدامات و همکاری‌های بین‌المللی خود را افزایش دهند. بهترین بند این اصلاحیه بند ۱۳۰ بود که با افزایش انعطاف در بودجه فاپسپ باعث شد که از تورم شدید آن دوران صدمه کمی به فاپسپ وارد کند، دوم اینکه در سال ۱۹۸۱ فاپسپ آژانس‌های تخصصی را تشکیل داد که محققان به ارزیابی عملکرد فاپسپ در زمینه بورسیه‌ها و اعطای امتیازات بپردازند. بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۲ همان‌گونه که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است تنوع کمک‌ها و میزان آن‌ها مشاهده می‌شود تا آغاز دهه ۱۹۹۰ کمک‌های خارجی با تغییر برنامه‌ها و ریاست جمهوری افزایش یافت. از سال ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۸ جلسات و نشست‌های علمی همچنین دیدار با محققان برزیلی و غیر برزیلی رو به تزاید نهاد. «در سال ۲۰۰۰ برزیل موفق شد ۱.۴۴ درصد از تولید علم جهانی و ۴۲.۱ درصد از تولید علم آمریکای لاتین را به خود اختصاص دهد. این در حالی است که این اعداد در دهه ۱۹۸۰ به ترتیب ۰.۴۴ درصد و ۳۳.۳ درصد بود» (Hamburger, 2004: 95). در بحران سال ۱۹۹۸ توازن تجاری به هم خورد و رتال برزیل کم ارزش شد. این بحران نتایج ناملموسی بر فعالیت فاپسپ نهاد. فاپسپ تمامی فعالیت‌های حمایتی خود در خارج را تا سال ۲۰۰۳ متوقف کرد تا آرام آرام وضعیت را با ثبات کند. در سال ۲۰۰۵ مدیران جدید فاپسپ معرفی شدند، مدیر علمی به نام بریتو کروز<sup>۳</sup> و رئیس جدید سلسو لافر<sup>۴</sup>. رویکرد آن‌ها افزایش دوباره تلاش برای همکاری‌ها

<sup>۱</sup> . Emenda Leça

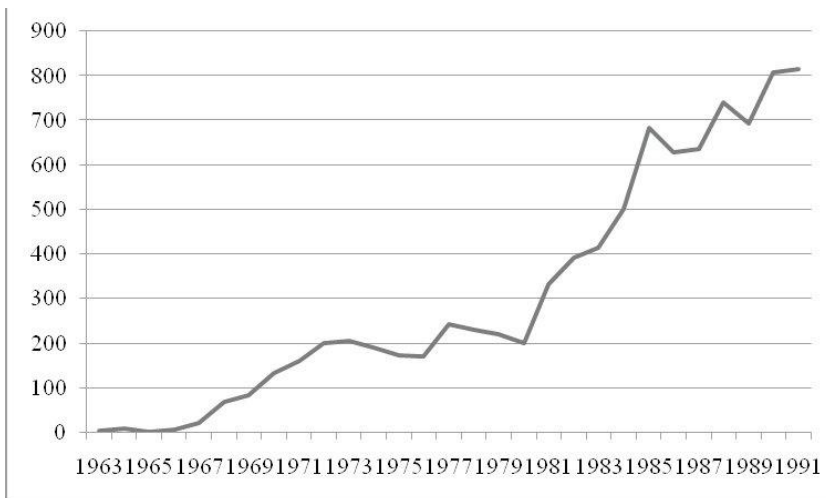
<sup>۲</sup> . Available at: [www.bv.fapesp.br/linha-do-tempo/2123/emenda-leca-em-vigor](http://www.bv.fapesp.br/linha-do-tempo/2123/emenda-leca-em-vigor).

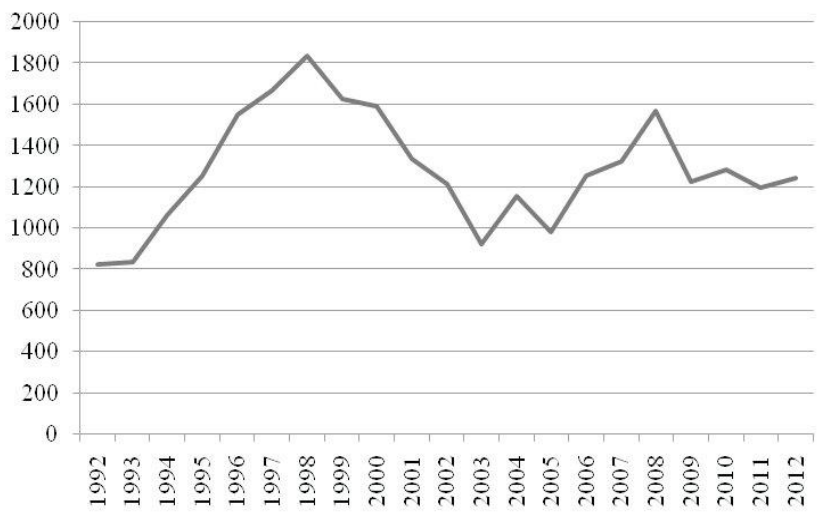
<sup>۳</sup> . Brito Cruz

<sup>۴</sup> . Celso Lafer

و بسط روابط با محیط علمی بیرون از برزیل بود. سلسو لافر دیپلمات بود و از این جهت به روابط بین‌الملل و دیپلماسی با نهادهای دیگر کشورها اهمیت می‌داد. « بریتو کروز معتقد بود: گسترش همکاری‌های بین‌المللی پدیده جدایی‌ناپذیر از دنیای سیاست امروز است که روسای فاپسپ باید اهمیت آن را برای سائوپائولو درک کنند در نتیجه پیشنهاد همکاری‌های مشترک چندجانبه مطرح شد و قوت گرفت. در این راستا، موروسینی معتقد است: گسترش سریع روندهای بین‌المللی شدن، امکانات جدیدی را ایجاد کرده که روندها را از آمریکایی شدن به سوی جنوب و شرق آسیا سوق می‌دهد. از این رو، فاپسپ تلاش می‌کند که در جنبه قدرت‌های جنوب حضوری فعال داشته باشد. نمونه بارز آن همکاری برزیل و به‌طور خاص فاپسپ با کشورهای عضو بریکس و موضوعات جهانی مانند تغییر اقلیم می باشد (Almeida Amanda, Conceicao da Costa, 2016: 25)

شکل ۴: نمای کمک‌های فاپسپ بین سال‌های ۱۹۶۳-۱۹۹۱ شکل ۵: نمای کمک‌های فاپسپ بین سال‌های ۱۹۹۲-۲۰۱۲





Source: [www.fapesp.br](http://www.fapesp.br)

در این زمان مهمترین دستاوردهای برزیل را می‌توان در سه حوزه بررسی کرد:

۱. افزایش عمومی در برنامه‌های تحقیقی بین‌المللی؛
۲. تأمین مالی و تسهیلات برای تحقیق توسط سازمان‌ها و دول شریک؛
۳. تأثیر بر نگرش رهبران درباره نیاز و اهمیت همکاری‌های مالی بین‌المللی در جهت رشد و ارتقای فایسپ.

بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۳، فایسپ ۹۹ موافقت‌نامه رسمی با مؤسسات تحقیقاتی خارجی منعقد کرد که حدود ۷۲ درصد آن پس از سال ۲۰۰۹ منعقد شده است. در همین فاصله ۸۷ موافقت‌نامه برای کمک‌های مالی و اعانه امضا شد، ۲۹ قرارداد با آژانس‌های توسعه‌ای، ۶ مورد آن‌ها مؤسسات چندملیتی و ۵۲ مورد با مؤسسات آموزشی و تحقیقاتی بوده است. اکثر این قراردادها یعنی حدود ۸۴ درصد آن‌ها پس از سال ۲۰۱۳ لازم‌الاجرا شد. جهش بعدی در سال ۲۰۱۵ است که نسبت به سال ۲۰۱۴ پیشرفت صددرصدی قابل مشاهده است. پس از سال ۲۰۰۹ را می‌توان دوران

تکثرگرایی در شرکا دانست. در این دوره فاپسپ قراردادهایی با آفریقای جنوبی، استرالیا، آرژانتین، بلژیک، شیلی، دانمارک، اسپانیا، فنلاند، رژیم صهیونیستی و استرالیا امضا کرد. که در جدول ۱ قابل مشاهده است. با توجه به جدول ۱ تنها شریک علمی برزیل در منطقه غرب آسیا اسرائیل است که این نشان از ظرفیت مغفول مانده در منطقه دارد. در منطقه‌ای که ایران به عنوان کشوری پیشرو در حوزه علم و فناوری مطرح است ایران باید در تمامی این زمینه‌ها مشارکتی فعال داشته باشد و تکثرگرایی شرکای دیپلماسی را مدنظر قرار دهد.

### نتیجه‌گیری

برزیل نهمین اقتصاد قدرتمند جهان است و توانسته در کنار کشورهای مانند چین و دیگر اعضای بریکس خود را به عنوان قدرت نوظهور در جهان معرفی کند. سطح علمی، رشد فناوری و نظام مبتنی بر علم و فناوری در سیاست‌گذاری یکی از بال‌های مهم جهت این پیشرفت است. برزیل پس از جنگ دوم جهانی رشد خود را علی‌رغم بی‌ثباتی‌های سیاسی و اقتصادی حفظ کرد. در حوزه علم و فناوری پیش از سال‌های دهه ۱۹۸۰ سیاست‌گذاری در این عرصه کاملاً مبتنی بر گروهی بود که قدرت را در دست می‌گرفتند؛ گاهی نظامیان گاهی دولت‌های محافظه‌کار ملی. پس از ۱۹۸۵ و تشکیل کابینه سیاسی و آغاز دوران دموکراسی‌سازی علی‌رغم تنش‌های اقتصادی دولت سیر رشد علمی خود را با سیاست‌گذاری درست در داخل و ایجاد نهادهای مناسب حفظ کرد و با کارشناسی ظرفیت‌های خود بر حوزه‌های تخصصی برزیل تأکید کرد و تجارت خود را بسط داد. در ادامه به تبیین متغیرهای مستقل و راهبردهای تأثیرگذار بر سیاست خارجی برزیل در دو سطح کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌پردازیم. اهداف کوتاه‌مدت بیشتر بر تقویت داخل استوار است و سه شاخص اصلی دارد: اول شناسایی و رفع موانع داخلی، دوم تأکید بر توسعه علمی با ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان، پارک‌های علم و فناوری و مساعد کردن فضای دانشگاه برای محققان جهت تحقیقات کاربردی و سوم ایجاد قوانین حمایتی و فرهنگی مانند تأکید بر اجرای قوانین مرتبط با مالکیت معنوی. برنامه‌های بلندمدت در هفت حوزه

اصلی قابل جمع است: اول تنظیم رابطه بین صنعت و دانشگاه و تلاش جهت تجاری سازی اختراعات و ایده‌های دانشگاهی توسط بخش خصوصی، دوم همکاری بین‌المللی و جلب سرمایه‌گذاری اقتصادی (البته در این بخش برزیل محدودیت‌های قانونی خود را دارد و با توجه به سابقه نفوذ ایالات متحده در آمریکای لاتین همیشه با ایجاد قوانین محدودکننده بین منافع ملی و استقلال کشور از یک طرف و جلب سرمایه خارجی به عنوان مقصدی امن برای سودآوری تعادل برقرار می‌کند)، سوم حمایت از فضای دانشگاهی برای بالا بردن سطح تولید ملی و افزایش شمار مقالات بین‌المللی پژوهشگران برزیلی (اعتبار بین‌المللی و منطقه‌ای اولین و حداقل نتیجه‌ای است که در پس رتبه اول تولید علم در آمریکای لاتین و رشد علمی در سطح جهان برای برزیل ایجاد خواهد شد) و چهارم تخصص‌گرایی است. برزیل از زمان استعمار پرتغال تا امروز محل کشت نیشکر بوده است از این رو، فناوری تولید اتانول نسل اول از نیشکر را داشته و با کار روی آن و ارتقای فناوری در این عرصه به تخصصی دست یافته است که اکنون می‌تواند دیپلماسی سوخت‌های زیستی خود را در آفریقا و دیگر کشورهای جهان گسترش دهد. پنجم امنیت‌زدایی از طریق دیپلماسی علم و فناوری در سیاست خارجی برزیل در سطح منطقه‌ای است. این امنیت‌زدایی را در منطقه آغاز کرده و با دو اهرم، حساسیت همسایگان و رقبای سنتی را کنترل می‌کند، اول شفافیت (مخصوصاً در رابطه انرژی هسته‌ای با آرژانتین) و دوم تأکید بر عناصر اقتصادی و وابستگی متقابل تجاری؛ عنصر ششم استفاده از نهادهای ملی مستقل از دولت در حوزه علم و فناوری است که بارزترین نمونه آن فاپسپ است، نهادی که تبادل دانشجویان، اساتید، تبادلات علمی و فناوری از طریق این بازیگران در فضایی دور از دولت‌محوری در حال انجام است و نهایتاً، هفتمین شاخص نهادگرایی در دیپلماسی علم و فناوری و نقش آن در سیاست خارجی برزیل است. برزیل در سطح داخلی اول نهادهای سابقه‌دار و جاافتاده در عرصه علم و فناوری را حفظ کرد و آن‌ها را با شرایط روز تطبیق داد (مانند شورای ملی برای توسعه علمی و فناوری، کاپس، آژانس تنخواه ایالت سائوپائولو) در ادامه، برای شرایط روز دست به ایجاد چندین نهاد به‌روز نیز زد مانند صندوق‌های بخشی، پیتسه و قانون نوآوری.

این روش را در باب سازمان‌های بازرگانی و تجارتي وابسته به نوآوری و فناوری نیز انجام داد. در این عرصه حتی نهادهایی که نزدیک صد سال عمر داشتند را در ساختار جدید تعریف و کارآمدی آن‌ها را حفظ کرد مانند بنیاد اسوالدو کروز و امپرابا که تاسیس آن‌ها به سال ۱۹۰۰ باز می‌گشت.

### منابع و مأخذ

۱. نوروزی، عفت، صدوق ونینی، سید محمود، مشایخ، جواد (۱۳۹۵): *ارایه چارچوبی تحلیلی برای مفهوم دیپلماسی علم و فناوری*، ششمین کنفرانس بین‌المللی و دهمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری صفحات ۱-۱۵. (کنفرانس)
2. Bound, Kirsten (2008): *Brazil: The Natural Knowledge Economy*, London: Demos.(Book)
3. Dalgaard, Klaus Guimarães(2012): *The Energy Statecraft of Brazil: Promoting Biofuels as an Instrument of Brazilian Foreign Policy, 2003–2010*. PhD Thesis, Department of International Relations, London School of Economics. (Journal)
4. Dias, Rafael and Serafim, Milena (2001): *Science and Technology Policy in Brazil: an Analysis of the Recent Period*, Available at: <https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/42511/500-1607-2-PB.pdf>. 12 June 2018. (Journal)
5. *FDI report 2016*, UNCTAD (English): [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/webdiaeia2017d1\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/webdiaeia2017d1_en.pdf). 20 March 2018.(Report)
6. Fedoroff, N. 2009, January 9. *Science Diplomacy in the 21st Century*. Cell 136(1): 9–11. (Journal)
7. Kintisch, Eli (2007) , “Carbon Emissions: Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze Of Deforestation”, *Science* 316, no. 5824, pp. 536-537. (Journal)
8. Hsu, J. (2011): *Backdoor Diplomacy: How U.S. Scientists Reach Out to Frenemies*. *innovationnewsdaily*, April 8. <http://www.innovationnewsdaily.com/196-science-diplomacysoft-power.html>. 20 June 2018. (Website)

9. Kliman, D. M., and R. Fontaine(2012): Global Swing States: Brazil, India, Indonesia, Turkey and the Future of International Order. Center for a New American Security. (Journal)
10. Larry Rother, "Scientists are Making Brazil's Savannahs Bloom", The New York Times, 2 October 2007, <http://www.nytimes.com/2007/10/02/science/02tropic.html> (last accessed on 13 June 2018).(Article)
11. MCSI Brazil Index, Available at: <https://www.msci.com/documents/10199/efef068e-d252-4e75-8142-2c8b8f441759>. 29 June 2018. (Website)
12. Popolo, Damian (2016): Science and International Relations: Brazil and the Geopolitics of Knowledge, Brazilian journal of International Relations, v. 5, n. 2, p. 291-315. (Journal)
13. Sanchez, A. Embraer: Brazilian Military Industry Becoming a Global Arms Merchant 2009. Available from <http://www.coha.org/embraer-brazilian-military-industrybecoming-a-global-arms-merchant/>. 2 July 2018. (Website)
14. Strehl, Letica, Calabro, Luciano, Onfre Souza, Diogo and Amaral Livio (2016): "Brazilian Science between National and Foreign Journals: Methodology for Analyzing the Production and Impact in Emerging Scientific Communities", PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone.0155148 May 12, 2016. (Journal)
15. Velho, L. and Saenz, T. W. (2002): "R&D in the public and private sector in Brazil: complements or substitutes?" INTECH Discussion papers series, The United Nations University, 2002. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Lea\\_Velho/publication/4870563\\_RD\\_in\\_the\\_Public\\_and\\_Private\\_Sector\\_in\\_Brazil\\_Complements\\_or\\_Substitutes/links/0fcfd5135e903459bf000000/R-D-in-the-Public-and-Private-Sector-in-Brazil-Complements-or-Substitutes.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Lea_Velho/publication/4870563_RD_in_the_Public_and_Private_Sector_in_Brazil_Complements_or_Substitutes/links/0fcfd5135e903459bf000000/R-D-in-the-Public-and-Private-Sector-in-Brazil-Complements-or-Substitutes.pdf?origin=publication_detail). 21 March 2018. (Book) <https://www.chemistryworld.com/news/brazils-budget-boomed-by-the-countrys-scientists/3008440.article>. 1 July 2018. (Website)