

# بررسی سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در دنیا و ایران

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی  
دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

کد موضوعی: ۲۸۰

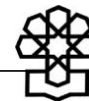
شماره مسلسل: ۱۵۴۸۳

مردادماه ۱۳۹۶

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. مفهوم اقتصاد زیستی و اقتصاد زیست‌بنیان
۴.....	۲. ارکان اقتصاد زیستی
۶.....	۳. رویکرد سیاست‌گذاری برای توسعه اقتصاد زیستی در کشورها
۲۹.....	۴. ایران و سیاست‌های اقتصاد زیستی
۳۱.....	۵. بررسی عوامل مؤثر در اتخاذ سیاست‌های منتج به توسعه اقتصاد زیستی ایران
۳۲.....	۶. ایران و سیاست تولید انرژی زیستی
۳۷.....	۷. آسیب‌شناسی سیاست‌های حوزه اقتصاد زیستی کشور
۳۹.....	جمع‌بندی و پیشنهادها
۴۴.....	منابع و مأخذ



## بررسی سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در دنیا و ایران

### چکیده

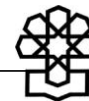
اقتصاد زیستی به معنای استفاده از منابع زیستی و تبدیل آنها به محصولات جدید و دارای ارزش اقتصادی است. لزوم مقابله با چالش‌هایی همچون کمبود منابع غذایی، بهداشت و سلامت، آسیب‌های زیست‌محیطی و تغییرات آب و هوایی سبب شده است سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در سال‌های اخیر اهمیت زیادی یابد. در اتخاذ سیاست‌های اقتصاد زیستی کشورها که معمولاً به صورت اسناد جامع و یا اسناد بخشی ارائه می‌شوند، عوامل مختلفی نقش دارند که دسترسی به منابع طبیعی جنگلی، کشاورزی، دریایی و میزان توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه از جمله آنها محسوب می‌شوند. کشورهای دارای منابع طبیعی در دسترس و با سطح نوآوری و فناوری پایین، سیاست‌های خود را بر استفاده مطلوب از زیست‌توده به‌ویژه در بخش کشاورزی و تولید انرژی و سوخت متمرکز نموده‌اند. کشورهای توسعه‌یافته و دارای شاخص جهانی نوآوری و سطح فناوری بالا، علاوه بر سیاست‌های بهره‌برداری از منابع طبیعی در دسترس، با تکیه بر توانمندی‌های فناورانه در فرآیندهای تولید و تبدیل، توسعه اقتصاد زیستی در بخش سلامت و صنایع شیمیایی را نیز مورد توجه قرار داده‌اند. نگاهی به منابع زیستی کشور ایران که توسعه زیست‌فناوری و دستیابی به بازارهای آن را در اسناد بالادستی خود مدنظر قرار داده است، نشان می‌دهد تربیت نیروهای متخصص و انتقال و توسعه برخی فناوری‌های نوین به‌ویژه در حوزه سلامت، سطح توانمندی‌های فناورانه در این حوزه را بهبود بخشیده است. بهبود سطح فناوری و نوآوری در زیست‌فناوری سلامت باعث توسعه این حوزه نسبت به سایر حوزه‌ها و در اختیار گرفتن سهم بیشتری از بازار اقتصاد زیستی کشور شده است. هرچند در حوزه‌هایی همچون کشاورزی، میزان دسترسی به منابع جنگلی و کشاورزی در کشور محدود است، اما به نظر می‌رسد اتخاذ سیاست‌های تقویت توانمندی فناوری و نوآوری در این حوزه نیز بتواند تا حدی بر چالش کمبود منابع اولیه غلبه کرده و به توسعه بازار اقتصاد زیستی کمک نماید. با وجود دسترسی‌های مناسبی که به منابع زیستی آبی در شمال و جنوب کشور وجود دارد، نقش این منابع در توسعه اقتصاد زیستی کشور کم‌رنگ بوده و نیازمند اتخاذ سیاست‌های مناسب برای بهره‌مندی از پتانسیل‌های این حوزه است. در حال حاضر سیاست‌های اقتصاد زیستی کشور در برنامه ششم توسعه بر توسعه کودها و مهارگرهای زیستی و حمایت از تولید برق زیستی به کمک پسماندها متمرکز شده است. با این حال دستیابی به سهم ۳ درصدی بازار جهانی محصولات زیست‌فناوری به‌عنوان یکی از اهداف کلان اقتصاد

زیستی کشور، در گام اول نیازمند تعیین بازارهای اولویت‌دار این حوزه برای کشور براساس پتانسیل‌ها، توانمندی‌ها، بازار تقاضا و صادرات می‌باشد. ساماندهی و انسجام بخشیدن به سیاست‌های اتخاذ شده در بخش‌های مختلف، ایجاد ظرفیت‌ها و زیرساخت‌های لازم برای اجرای آنها، نظارت و پایش منظم اجراء، همگرا ساختن فعالیت نهادهای متولی و توسعه متوازن زیست‌فناوری و بازارهای آن به‌ویژه در حوزه کشاورزی و محیط زیست از اهم اقدامات سیاستی، نظارتی و اجرایی در جهت نیل به این هدف محسوب می‌شوند.

### مقدمه

مهمترین چالش‌های قرن ۲۱، تأمین غذای سالم و کافی، سلامت و بهداشت، مقابله با تغییرات نامطلوب آب و هوایی، حفظ تنوع زیستی و استقلال و امنیت انرژی است. طبق پیش‌بینی‌ها، جمعیت جهان تا سال ۲۰۳۰ به بیش از ۸ میلیارد نفر خواهد رسید. افزایش جمعیت ازسویی باعث می‌شود تقاضای جهانی برای خدمات سلامت و بهبود کیفیت زندگی و طول عمر افراد، افزایش یابد و ازسویی دیگر نیاز به منابع طبیعی ضروری مثل غذا، خوراک دام، پوشاک، مسکن، آب سالم و انرژی را بیشتر خواهد کرد (OECD, 2009). برای مواجه شدن با نیازهای آینده، تأمین منابع باید با سرعت بیشتری نسبت به گذشته انجام شود. روش‌هایی که در حال حاضر بشر به کمک آنها نیازهایش را با استفاده از منابع طبیعی کره زمین تأمین می‌نماید، به‌شدت اکوسیستم را در معرض فشار و آسیب قرار داده است. تحقیقات نشان داده که ۶۰ درصد از اکوسیستم‌های اصلی زمین شامل دریاچه‌ها، دریاها، اقیانوس‌ها، جنگل‌ها و مزارع و هوا در حال تخریب یا استفاده ناپایدار<sup>۱</sup> هستند (MA, 2005) و تغییرات آب و هوایی نیز تنش در اکوسیستم‌ها را شدت بخشیده است. ازسویی دیگر بشر با تهدید جدی محدودیت منابع مواجه است و برون‌رفت از این چالش، نیازمند جایگزینی منابع جدید و تجدیدپذیر می‌باشد. آنچه در سال‌های اخیر با توجه بر این مسائل مدنظر قرار گرفته، توسعه اقتصادی پایدار به کمک «اقتصاد زیست‌بنیان» و «اقتصاد زیستی» است (Staffas et al., 2013).

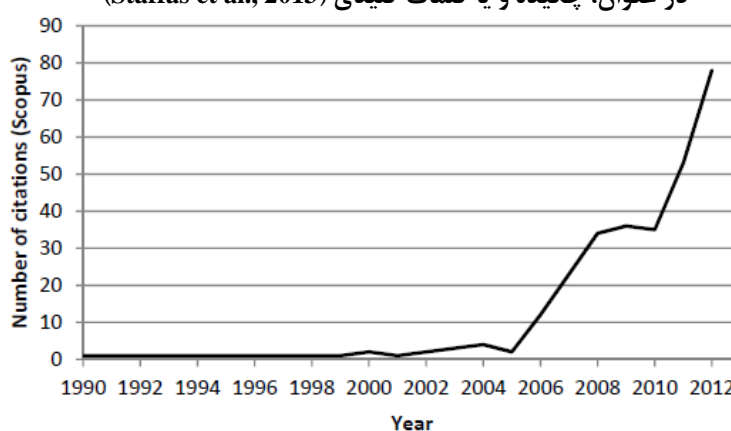
در این گزارش پس از معرفی این مفاهیم، سیاست‌های برخی کشورها در حوزه اقتصاد زیستی و نقش عواملی از قبیل میزان دسترسی به منابع طبیعی و سطح توانمندی‌های فناورانه در اتخاذ این سیاست‌ها بررسی شده است. در ادامه، سیاست‌های اقتصاد زیستی در ایران، نقش عوامل ذکر شده بر اتخاذ سیاست‌های مناسب و آسیب‌شناسی وضعیت موجود مورد مطالعه قرار گرفته است.



## ۱. مفهوم اقتصاد زیستی و اقتصاد زیست‌بنیان

دو عبارت اقتصاد زیستی و اقتصاد زیست‌بنیان در سال‌های اخیر به‌طور گسترده‌ای در ادبیات اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته و راجع به آنها بحث شده است. شکل ۱ نشان می‌دهد از سال ۲۰۰۵ به بعد، تعداد مقالات علمی نمایه شده مرتبط با این موضوع در پایگاه اسکوپوس که عبارات مذکور را در عنوان، چکیده یا کلمات کلیدی به کار برده‌اند در حال افزایش است (Staffas et al., 2013).

شکل ۱. تعداد مقاله‌های نمایه شده دارای عبارت اقتصاد زیستی و زیست‌بنیان در عنوان، چکیده و یا کلمات کلیدی (Staffas et al., 2013)



اگرچه این دو مفهوم هر دو به نحوه بهره‌برداری اقتصادی از منابع زیستی مربوط هستند، اما تفاوت‌های ظریفی با یکدیگر دارند. در برخی اوقات، این عبارات به‌طور دقیق و در جای مناسب خودشان مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما در برخی منابع که عمدتاً اسناد کلان سیاست‌گذاری هستند به جای یکدیگر نیز به کار برده می‌شوند.

تعریف عبارت اقتصاد زیستی از نظر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)<sup>۱</sup>، تبدیل علوم زیستی به محصولات جدید، بهبود یافته، رقابت‌پذیر و سازگار با محیط زیست است و در آن بر توانایی نوآوری در تبدیل و استفاده مؤثر از منابع زیستی تأکید شده است. ایالات متحده آمریکا نیز در اسناد خود اقتصاد زیستی را به همین شکل تعریف نموده اگرچه بر جنبه‌های استفاده پایدار تأکید زیادی نداشته است.<sup>۲</sup> می‌توان گفت که اقتصاد زیستی بر روش‌های تغییر و تبدیل مواد خام زیستی به محصولات با ارزش متمرکز می‌باشد (OECD, 2009).

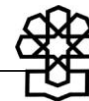
1. Organisation for Economic Co-operation and Development

۲. تعریف اقتصاد زیستی در اسناد ایالات متحده آمریکا: اقتصاد زیستی برپایه استفاده از تحقیق و نوآوری در علوم زیستی بنا شده است که هدف آن فعالیت‌های اقتصادی و منافع عمومی است.

تعریف عبارت اقتصاد زیست‌بنیان در مقایسه با اقتصاد زیستی کمی متفاوت است. تعریف اولیه‌ای که در سال ۲۰۰۵ در این خصوص توسط اتحادیه اروپا ارائه شده عبارت است از: «تبدیل پایدار و زیست‌سازگار منابع زیستی تجدیدپذیر به غذا، انرژی و دیگر محصولات صنعتی». در تعاریف جدیدتر، دامنه شمول اقتصاد زیست‌بنیان گسترده‌تر شده و تعریف گسترده‌تری ارائه شده است: «اقتصاد زیست‌بنیان بر دامنه وسیعی از مواد طبیعی و تجدیدپذیر زیستی - که در خشکی و دریا قابل یافت هستند- همچون گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها و مصرف و تبدیل آنها، متکی است». براساس این تعاریف، اقتصاد زیست‌بنیان بیشتر از آنکه بر فرآیندهای تبدیلی متمرکز باشد بر خود منابع زیستی به‌عنوان ماده اولیه فرآیند استوار است. عبارت اقتصاد زیستی اغلب در حوزه‌های کاربردی مثل بیوتکنولوژی و علوم زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخش مشخصی از اقتصاد یک کشور را تشکیل می‌دهد. در عوض عبارت اقتصاد زیست‌بنیان در اسنادی استفاده شده است که به جای انرژی‌های فسیلی و سیستم‌های وابسته به آن، کارآیی منابع زیست‌توده را در چرخه اقتصادی مدنظر قرار می‌دهد. نکته مهم این است که وقتی صحبت از اقتصاد زیست‌بنیان می‌شود نمی‌توان محدوده کمی قابل اندازه‌گیری برای میزان دستیابی به آن مشخص کرد. زیرا به‌طور دقیق نمی‌توان مقدار منابع زیستی و کیفیت آن را ارزشگذاری نمود. اما اقتصاد زیستی به‌دلیل ایجاد یک محصول یا خدمت مشخص از طریق تبدیل و تولید، با مفاهیم کمی مثل سهم از اقتصاد کل کشور و ارزش افزوده ... قابل نمایش و تفسیر است. البته همانطور که گفته شد در اغلب موارد هر دو این مفاهیم، در کنار یکدیگر و به‌جای یکدیگر و تحت عنوان کلی اقتصاد زیستی به‌کار گرفته می‌شود (Staffas et al., 2013). در این گزارش نیز اقتصاد زیستی و زیست‌بنیان در کنار یکدیگر و به نام اقتصاد زیستی مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۲. ارکان اقتصاد زیستی

صنایع زیست‌بنیان از دیرباز در حوزه‌های کشاورزی، جنگلداری، صنایع غذایی و خوراک دام و صنایع کاغذسازی فعال بوده‌اند، اما در دهه‌های اخیر توجه به زیست‌فناوری در ایجاد ارزش افزوده اقتصادی افزایش یافته است، به‌طوری‌که اقتصاد زیستی در حال حاضر یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته به‌شمار می‌آید (OECD, 2009). این بدان معناست که زیست‌فناوری زمانی سودآور است که سهمی را در اقتصاد ملی و جهانی به‌خود اختصاص دهد. فعالان این حوزه، بین اقتصاد زیستی و تولید رایج محصولات کشاورزی، جنگلی و آبیان تمایز قائل می‌شوند چراکه زیربنای اقتصاد زیستی، استفاده از دانش و فناوری‌های همگرا و توسعه روش‌هایی است که منجر به تغییر و تبدیل منابع زیستی طبیعی به محصولات و خدمات پایدار می‌شوند. به این ترتیب اقتصاد زیستی



می‌تواند همه فرآیندها و خدمات صنعتی از قبیل توسعه و تولید داروهای زیستی، مواد غذایی با ارزش بالا، مواد شیمیایی با پایه زیستی، لوازم آرایشی و بهداشتی، پلاستیک‌های زیستی و مواد کامپوزیت، نسل دوم و سوم سوخت‌های زیستی، خدمات معدنکاو و استخراج، خدمات زیست‌محیطی همچون حذف آلاینده‌ها و تصفیه پسماندها و... را در بر گیرد (BMEL, 2014). نباید از این نکته غافل بود که اقتصاد زیستی، در یک حوزه مستقل و مجزا از دیگر اجزای نظام اقتصادی یک کشور قابل تعریف نیست و به تمام بخش‌های اقتصادی که با تولید و تجارت منابع تجدیدپذیر مثل گیاهان، جانوران، میکروارگانیسم‌ها و مشتقات آنها مرتبط هستند و یا می‌توانند از این منابع در بهبود فرآیندها و کار خود استفاده کنند، وابسته است. علاوه بر آن، اقتصاد زیستی نه تنها از بُعد عرضه که از بُعد تقاضا نیز حائز اهمیت است. به این معنا که سلیقه، اولویت و رفتار مصرف‌کنندگان در مورد محصولات، خدمات، نحوه زندگی و توجه به دستاوردها و نتایج زیست‌محیطی مصرف این قبیل محصولات، در تولید آنها تأثیر می‌گذارد (Staffas et al., 2013).

اقتصاد زیستی شامل سه عنصر اصلی است:

- **دانش زیست‌فناوری:** اولین اقدام در توسعه اقتصاد زیستی، توسعه دانش و فرآیندهای جدید با کمک

زیست‌فناوری است و نیازمند سرمایه‌گذاری زیاد در تحقیق و توسعه می‌باشد (NZ MoRST, 2005).

- **منابع اولیه تجدیدپذیر:** عنصر دوم، استفاده از منابع زیست‌توده تجدیدپذیر و فرآیندهای

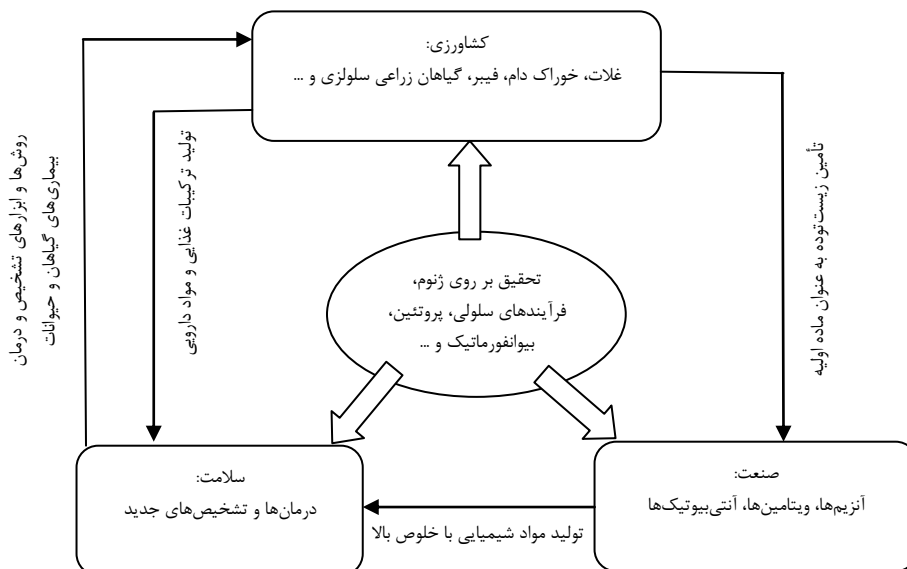
زیستی مؤثر است که باید دستیابی به یک تولید پایدار را فراهم کند. زیست‌توده تجدیدپذیر می‌تواند از مواد اولیه مثل گیاهان زراعی، علف‌ها، درختان و گیاهان دریایی تهیه شود و یا اینکه از ضایعات خانگی، صنعتی و کشاورزی به دست آید. فرآیندهای تبدیل، عمدتاً به کمک میکروارگانیسم‌ها و طی تخمیرهای صنعتی رخ می‌دهد. منابع اولیه از این نظر بسیار اهمیت دارد که به‌عنوان خوراک ورودی در بسیاری از فرآیندهای زیستی مورد استفاده قرار خواهد گرفت و از این‌رو تنوع و مقدار انباشت و ذخیره آن در یک کشور، میزان و سرعت تحقق اهداف اقتصاد زیستی را تعیین می‌کند.

- **برقراری اتصال بین دانش و کاربردها:** عنصر سوم، برقراری اتصال بین دانش زیست‌فناوری و

کاربردهای چندگانه آن است. پیشرفت‌های اخیر سطح ارتباط حوزه‌های مختلف درگیر با زیست‌فناوری را افزایش داده است. به‌عنوان مثال همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، آنزیم‌های تولید شده با خلوص بالا در شاخه زیست‌فناوری صنعتی می‌تواند در بخش دارویی مورد استفاده قرار گیرد. از طرف دیگر برای تولید آنزیم و محصولات صنعتی دیگری از این قبیل، به انواع زیست‌توده در حوزه کشاورزی نیاز است. به همین شیوه، سایر ترکیبات و مواد موجود در حوزه کشاورزی به حوزه

زیست‌فناوری سلامت مرتبط هستند و کلیه این ارتباطات یک نظام یکپارچه را شکل می‌دهد. توسعه و بهبود این نظام، سهم اقتصاد زیستی در کل اقتصاد را افزایش می‌دهد.<sup>۱</sup>

شکل ۲. دانش و کاربردهای مختلف زیست‌فناوری در قالب یک نظام یکپارچه



Source: OECD, 2009.

### ۳. رویکرد سیاستگذاری برای توسعه اقتصاد زیستی در کشورها

اهداف سیاستی کشورها و اقداماتی که در راستای توسعه اقتصاد زیستی انجام می‌دهند بسته به زمینه اقتصادی، توان فناورانه، میزان منابع طبیعی در دسترس و نیز مسائل و چالش‌های پیش رو، بسیار متنوع است. پیشران‌های فرهنگی، اجتماعی و سیاسی نیز بر اتخاذ یا عدم اتخاذ برخی سیاست‌ها تأثیر می‌گذارند. سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در کشورها از لحاظ شکلی معمولاً به دو صورت ارائه شده است. برخی از کشورها، سندی جامع یا یکپارچه<sup>۲</sup> را برای شرح سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در حوزه‌های مختلف تدوین کرده‌اند. در این اسناد ممکن است به‌صراحت از عبارت اقتصاد زیستی و یا از عباراتی نظیر توسعه زیست‌فناوری استفاده شده باشد؛ چراکه بسیاری از متخصصان، معتقدند توسعه زیست‌فناوری و تجاری‌سازی محصولات زیست‌فناورانه منتج به توسعه اقتصاد زیستی خواهد شد. برخی دیگر نیز در قوانین و سیاست‌های غیرمتمرکز و بخشی، به تناسب موضوعات و حوزه‌های مختلف بر توسعه اقتصاد زیستی تأکید دارند. در این میان کشورهایی هم وجود دارند که سیاستی مرکب از هر دو

۱. قاضی‌نوری و همکاران، گزارش نهایی طرح پژوهشی «نقشه راه و برنامه توسعه تولید دانش‌بنیان زیست‌فناوری»، ستاد توسعه زیست‌فناوری، تهران، ایران.





رویکرد را دنبال نموده و علاوه بر تدوین سند جامع برای تمامی حوزه‌ها، اسناد سیاستی بخشی را نیز که حاوی جزئیات بیشتری در مورد موضوعات یا حوزه‌های خاص زیستی و زیست‌فناوری است تهیه نموده‌اند. در ادامه، برخی از کشورهایی که دارای سیاست‌های جامع، بخشی و یا ترکیبی هستند معرفی می‌شوند.

### ۱-۳. کشورهای دارای سیاست‌های جامع توسعه اقتصاد زیستی و زیست‌فناوری

به‌طور کلی در اسناد جامع، توسعه همه ابعاد اقتصاد زیستی در حوزه‌های مختلف اعم از کشاورزی، سلامت، صنعت و انرژی در نظر گرفته شده و سیاست‌هایی برای حمایت از فرآیندهای دانش و پژوهش، تجاری‌سازی، اشتغال، تولید و مصرف تدوین شده‌اند. با این حال ممکن است در سند جامع نیز با توجه به پتانسیل‌ها یا نیازهای هر کشور، روی برخی از حوزه‌ها یا سیاست‌ها تأکید بیشتری شده باشد.

جدول ۱ فهرستی از کشورها یا مناطقی که توسعه اقتصاد زیستی را در قالب سیاست‌های یک سند جامع دنبال کرده‌اند نشان می‌دهد.

جدول ۱. کشورها یا مناطق دارای سیاست‌های جامع اقتصاد زیستی یا سند توسعه زیست‌فناوری

نام کشور یا منطقه	چشم‌انداز	راهبردها و سیاست‌های جامع	اهداف و اقدامات
آفریقای جنوبی	توسعه جامع اقتصاد زیستی	راهبرد اقتصاد زیستی آفریقای جنوبی <sup>۱</sup> (۲۰۱۳)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت علم و فناوری آفریقای جنوبی با همکاری وزارت تجارت و صنعت، وزارت سلامت، وزارت کشاورزی، جنگلداری و شیلات و امور محیط زیست</li> <li>▪ چشم‌انداز سند تا سال ۲۰۳۰</li> <li>▪ تلفیق دو رویکرد فشار فناوری<sup>۲</sup> و کشش بازار<sup>۳</sup></li> <li>▪ رقابت در زمینه اقتصاد سبز در سطح بین‌المللی</li> </ul> <p><b>اولویت‌های بخش کشاورزی:</b></p> <p>رسیدن به سهم ۱۲ درصدی کشاورزی صنعتی در تولید ناخالص داخلی (GDP)، توسعه گیاهان مقاوم به گرما و خشکی، حفاظت از تنوع زیستی، توسعه غلاتی که در بحث سوخت‌های زیستی کاربرد دارند و خودکفایی در تولید واکسن‌های دامی و غلات بومی</p> <p><b>اولویت‌های بخش سلامت:</b></p> <p>توسعه داروهای جدید، راهکارهایی برای کاهش مرگ‌ومیر کودکان، مقابله با ایدز و مالاریا</p> <p><b>اولویت‌های بخش صنایع:</b></p> <p>تحقیق و توسعه و نوآوری در حوزه زیست‌فناوری صنعتی، تولید محصولات چوبی و سوخت زیستی، تصفیه آب و فاضلاب و بهبود تصفیه‌خانه‌ها</p>
اتحادیه اروپا	توسعه جامع اقتصاد زیستی	نوآوری برای رشد پایدار: اقتصاد زیستی اروپا <sup>۴</sup> (۲۰۱۲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ پژوهش‌های امنیت غذایی، کشاورزی پایدار، جنگلداری، آبی‌پروری و شیلات</li> <li>▪ تشکیل کمیته تخصصی به نام پانل اقتصاد زیستی در سال ۲۰۱۳</li> <li>▪ تشکیل واحد نظارت و ارزیابی اقتصاد زیستی به منظور اطلاع‌رسانی و هماهنگ‌سازی کشورهای عضو در خصوص سیاست‌گذاری‌ها، جمع‌آوری آمار و تعیین میزان مشارکت کشورهای عضو اتحادیه اروپا در توسعه اقتصاد زیستی</li> </ul>

1. South Africa Bio- Economy Strategy
2. Technology Push
3. Market-pull
4. Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe



نام کشور یا منطقه	چشم‌انداز	راهبردها و سیاست‌های جامع	اهداف و اقدامات
تانزانیا	توسعه فناوری‌های نوین	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری <sup>۱</sup> (۲۰۱۰)	<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین سیاست‌ها: وزارت ارتباطات، علوم و فناوری</li><li>با محوریت کشاورزی و حفظ امنیت غذایی و خودکفایی در چارچوب‌های ایمنی زیستی</li><li>سیاست‌هایی در خصوص تأمین مالی، تسهیل کارآفرینی در بخش دولتی و خصوصی، نوآوری در کسب‌وکار، تقویت زیرساخت‌ها، همکاری‌های بین‌المللی و انتقال دانش و فناوری</li><li>راه‌اندازی مرکز ملی نخبگان مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری جهت هماهنگی و همکاری بین گروه‌های ذینفع</li></ul>
سريلانكا	توسعه فناوری‌های نوین	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری (۲۰۱۰)	<ul style="list-style-type: none"><li>متولی اجرای سیاست‌ها: ستاد توسعه زیست‌فناوری</li><li>با محوریت توسعه زیست‌فناوری کشاورزی</li><li>حمایت از تحقیق و توسعه، آموزش، افزایش آگاهی‌های عمومی، تسهیل فرآیندهای تجاری‌سازی و قوانین و مقررات</li></ul>
سوئد	توسعه فناوری‌های نوین	راهبردهای تحقیق و نوآوری اقتصاد زیست‌بنیان <sup>۲</sup> (۲۰۱۲)	<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین سیاست‌ها: وزارت علوم و تحقیقات با همکاری سازمان دولتی نوآوری و سازمان انرژی</li><li>تأکید بر نقش اصلی و مرکزی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و انجام طرح‌های تحقیقاتی</li><li>راهکارهای بهره‌برداری از ضایعات زیستی و زیست‌توده برای تولید انواع محصولات زیستی به‌ویژه سوخت‌های زیستی</li></ul>
روسیه	توسعه فناوری‌های نوین	برنامه جامع توسعه زیست‌فناوری در روسیه تا ۲۰۲۰ <sup>۳</sup> (۲۰۱۲) و نقشه راه آن (۲۰۱۳)	<ul style="list-style-type: none"><li>متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت توسعه اقتصادی، وزارت صنعت و تجارت، وزارت کشاورزی، وزارت منابع طبیعی و محیط زیست</li><li>افزایش سهم زیست‌فناوری از تولید ناخالص داخلی (GDP) به ۱ و ۳ درصد تا پایان سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۳۰</li><li>توسعه مواد زیستی صنعتی مورد استفاده در صنایع شیمیایی، آذوقه‌های مورد نیاز در صنایع کاغذسازی و تولید برق و گرمای زیستی براساس نقشه راه</li></ul>
فنلاند	توسعه جامع اقتصاد زیستی	راهبردهای اقتصاد زیستی فنلاند: رشد پایدار با اقتصاد زیستی <sup>۴</sup> (۲۰۱۴)	<ul style="list-style-type: none"><li>متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت اشتغال و اقتصاد با همکاری کشاورزی و جنگلداری، محیط زیست، کشاورزی، فرهنگ و آموزش، امور اجتماعی و بهداشت، دارایی</li><li>اولویت با صنایع مرتبط با چوب و جنگلداری و نیز توسعه روش‌های احیای محیط زیست با کمترین مصرف آب</li><li>توسعه زیست‌فناوری سلامت و تولید آب تمیز و سالم</li><li>توسعه روش‌های جدید تأمین و استفاده از مواد اولیه جدید دیگر</li></ul>

1. National Biotechnology Policy
2. Swedish Research and Innovation Strategy for a Biobased Economy
3. Comprehensive Program for the Development of Biotechnology – BIO 2020
4. The Finnish Bioeconomy Strategy – Sustainable growth from bioeconomy

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌های جامع	چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ایجاد راهبردهای بین منطقه‌ای زیر نظر شورای وزیران اروپای شمال غربی</li> <li>■ اولویت با توسعه زیست‌فناوری آبی و آبی‌پروری</li> <li>■ استفاده از زیست‌توده دریایی مثل ضایعات ماهی و جلبک‌ها در تولید انرژی و محصولات زیست‌شیمیایی، بحث‌های حفاظت از خاک و تولید ارقام جدید گیاهی</li> <li>■ تسهیل انتقال دانش و فناوری بین سه جزیره و ایجاد هم‌افزایی</li> </ul>	سند فرصت‌های آتی اقتصاد زیستی در کشورهای شمال غرب اروپا <sup>۱</sup> (۲۰۱۴)	توسعه جامع اقتصاد زیستی	کشورهای شمال غرب اروپا (ایسلند، گرینلند، فارو)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: ستاد ملی اقتصاد و سیاست‌های اجتماعی متشکل از وزارتخانه‌ها و سایر نهادهای دولتی</li> <li>■ سیاست‌هایی درخصوص تقویت تولیدات بومی، ایجاد انگیزه با به‌کارگیری مکانیسم‌های تأمین مالی (شامل سرمایه‌گذاری مرحله بذر (کشت ایده)<sup>۳</sup> و سرمایه‌گذاری مرحله استارت‌آپ)<sup>۴</sup> و بازنگری و تنظیم چارچوب‌های قانونی برای کاهش موانع قانونی دسترسی به ذخایر ژنتیکی</li> <li>■ تهیه راهبردهای سند توسط شورای ملی سیاست اقتصادی و اجتماعی زیر نظر رئیس‌جمهور</li> <li>■ اعضای شورا: معاون رئیس‌جمهور، همه وزراء، مدیر اجرایی (بخش اداری) رئیس‌جمهور و مدیر نهاد اجرایی علم، فناوری و نوآوری</li> </ul>	راهبرد توسعه تجاری زیست‌فناوری بر پایه استفاده پایدار از ذخایر ژنتیکی <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)	توسعه فناوری‌های نوین	کلمبیا
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: ستاد ملی علم و فناوری</li> <li>■ سرمایه‌گذاری در کشورهایی با تنوع زیستی غنی</li> <li>■ استفاده از منابع طبیعی در چارچوب فعالیت‌های قانونمند</li> </ul>	راهبردهای ملی تولید محصولات زیستی <sup>۵</sup> (۲۰۱۱)	توسعه فناوری‌های نوین	کنیا
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: ستاد ملی علم و فناوری</li> <li>■ توسعه زیرساخت‌های پژوهش، شبکه خبرگان، نظارت و ارزیابی فعالیت‌های مرتبط با تنوع زیستی و افزایش آگاهی‌های عمومی به کمک رسانه‌ها</li> </ul>	سیاست‌های ملی توسعه زیست‌فناوری <sup>۶</sup> (۲۰۰۶)		

1. Future Opportunities for Bioeconomy in the West Nordic Countries
2. Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología a partir del Uso Sostenible de la Biodiversidad
3. Seed Investment
4. Start-up Investment
5. National Strategy on Bioprospecting
6. National Biotechnology Development Policy



اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌های جامع	چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین سیاست‌ها: وزارت اقتصاد</li><li>اجرا: نهاد دولتی علم، فناوری و نوآوری زیر نظر وزارت آموزش و تحقیقات</li><li>تولید مواد زیست‌بنیانی مثل بیوپلاستیک‌ها، سوخت‌های زیستی نسل دو و زیست‌داروها در ویرایش دوم سند</li></ul>	برنامه ملی توسعه زیست‌فناوری صنعتی (۲۰۰۷-۲۰۱۰) <sup>۱</sup> و نسخه دوم آن	توسعه فناوری‌های نوین	لیتوانی
<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین سیاست‌ها: بخش زیست‌فناوری وزارت علم و فناوری و با همکاری دیگر وزارتخانه‌ها به‌ویژه وزارت کشاورزی</li><li>اجرای سیاست‌ها: ستاد زیست‌فناوری زیر نظر بخش زیست‌فناوری وزارت علوم</li><li>اولویت با بخش دارویی در نسخه اول سند</li><li>محورهای سند دوم با اولویت انرژی زیستی، نانوزیست‌فناوری، فناوری‌های زیست‌بنیان محیط زیستی، تأمین غذا و امنیت غذایی</li><li>استفاده از بایودیزل ۲۰ درصدی در سوخت، توسعه گیاهان لیگنوسلولزی و جلبک‌ها به‌عنوان ماده اولیه سوخت زیستی، بهبود کیفیت غلات و تولید محصولات فراسودمند (مثلاً غلات حاوی آهن برای جبران فقر آهن در بدن) و تولید گیاهان اصلاح شده</li><li>حمایت مالی دولت از آموزش، تقویت زیرساخت‌ها و ایجاد شبکه‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری</li><li>ایجاد قالب‌ها و چارچوب‌های قانونی منسجم و همگرا</li></ul>	راهبردهای ملی توسعه و نوآوری زیست‌فناوری <sup>۲</sup> (نسخه‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۴)	توسعه فناوری‌های نوین	هند

1. National Industrial Biotechnology Development Programme
2. Biotechnology Development and Innovation Strategy

۲-۳. کشورهای دارای سیاست‌های جامع و بخشی توسعه اقتصاد زیستی در این کشورها، علاوه بر سند جامع که به‌طور یکپارچه توسعه همه حوزه‌های اقتصاد زیستی و زیست‌فناوری را دربر می‌گیرد، سیاست‌ها و راهبردهای ویژه دیگری برای توسعه حوزه‌هایی با پتانسیل و فواید بیشتر در قالب اسناد بخشی اتخاذ شده است. تعدادی از این کشورها در جدول ۲ آورده شده‌اند (Dieckhoff, 2015).



## جدول ۲. کشورهای دارای سیاست‌های جامع و بخشی مرتبط با اقتصاد زیستی

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه	
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت تحقیقات و وزارت کشاورزی</li> <li>■ حمایت از آموزش، تحقیق و توسعه تا تجاری‌سازی، توسعه زیست‌فناوری صنعتی و کشاورزی، انتقال تکنولوژی، راه‌اندازی شرکت‌های تازه‌تأسیس، خوشه‌های فناوری و ...</li> <li>■ تأمین امنیت غذایی در سطح جهانی، تولید محصولات کشاورزی پایدار، تأمین سلامت و ترکیبات دارویی غذایی، استفاده صنعتی و پایدار از منابع تجدیدپذیر و توسعه انرژی‌های زیستی</li> <li>■ الزام به ایجاد ضمانت‌های اجرایی سیاست‌ها در همکاری، شفافیت وظایف و عدم موازی‌کاری و تداخل وظایف ذی‌نفعان و مجربان این حوزه</li> <li>■ توسعه اقتصاد زیستی در سطح ایالتی و همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ راهبردهای جنگلداری تا ۲۰۲۰<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)</li> <li>■ نقشه عملیاتی انرژی‌های تجدیدپذیر<sup>۳</sup> (۲۰۱۰)</li> <li>■ استفاده از منابع تجدیدپذیر در تولید مواد و انرژی<sup>۴</sup> (۲۰۱۰)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ راهبردهای سیاستی اقتصاد زیستی<sup>۱</sup> (۲۰۱۳)</li> </ul>	توسعه جامع اقتصاد زیستی انرژی زیستی تحقیق و نوآوری	آلمان	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت حمل‌ونقل، نوآوری و فناوری، کشاورزی، جنگلداری، محیط زیست و مدیریت آب، علوم و تحقیقات، اقتصاد</li> <li>■ استفاده از مواد اولیه جدید همچون جلبک‌ها، تولید محصولات زیستی متنوع از قبیل بیوپلیمرها، سوخت‌های زیستی، کودهای زیستی، آنزیم‌ها و محصولات دارویی در کنار تدوین فرآیندهای جدید تولید در حوزه‌هایی از قبیل غذا، دارو، مواد شیمیایی و صنایع کوچک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ سیاست‌های تحقیق، فناوری و نوآوری در صنایع زیست‌بنیان اتریش<sup>۷</sup> (۲۰۱۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ سیاست‌های اقتصاد زیستی<sup>۶</sup> (۲۰۱۳)</li> </ul>	توسعه جامع اقتصاد زیستی تحقیق و نوآوری	اتریش
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: سازمان تحقیقات و توسعه صنایع روستایی، وزارت صنعت و نوآوری، کمیته ملی علوم دریایی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ نقشه ملی علوم دریایی در چشم‌انداز (۲۰۱۵-۲۰۲۵)<sup>۸</sup> مصوب ۲۰۱۵</li> <li>■ راهبرد همکاری‌های ملی تأمین زیرساخت‌های پژوهشی در بازه زمانی ۲۰۱۳-۲۰۱۶<sup>۵</sup> (۲۰۱۳)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ اقتصاد زیستی جنوب استرالیا (۲۰۱۱)</li> </ul>	توسعه فناوری‌های نوین تحقیق و نوآوری اقتصاد زیستی

1. Bioeconomy Policy Strategy
2. Forestry Strategy, 2020.
3. Action Plan on Renewable Energies
4. Action Plan on The Use Of Renewable Resources for Material And Energy Production
5. Forschungsstrategie Bioökonomie, 2030.
6. Policy Paper on Bioeconomy
7. Research, Technology and Innovation Strategy (RTI Strategy) for Biobased Industries
8. National Marine Science Plan, 2015–2025.

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ اولویت‌های تحقیقاتی توسعه اقتصاد زیستی: انرژی‌های زیستی، پایش و مدیریت اکوسیستم‌ها، سلامت و بهداشت و امنیت غذایی</li> <li>■ حمایت دولت از اکتشافات بیولوژیکی، مجموعه‌های زیستی، زیست‌فناوری صنعتی و مواد پیشرفته و همچنین سوخت‌های زیستی نسل جدید</li> </ul>	<p>سیاست‌های ملی تحقیق و توسعه محث فرصت‌های صنایع اولیه در بخش انرژی زیستی<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) و برنامه راهبری آن (۲۰۱۴)</p> <p>نقشه راه استراتژیک زیرساخت‌های تحقیقاتی<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)</p>		اقتصاد آبی توسعه منطقه‌ای اقتصاد زیستی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: وزارت کشاورزی، صنعت، انرژی و معدن، اقتصاد و دارایی، توریسم و ورزش، حمل‌ونقل و اشتغال، روابط خارجی</li> <li>■ اجرای سیاست‌های کشاورزی در: کانون‌های ملی شیر، گوشت، تحقیقات کشاورزی، غلات، صنایع نوشیدنی، دامپروری زیست‌فناوری در زمره ۱۴ حوزه اولویت‌دار اروگوئه</li> <li>■ تقویت علم و فناوری، توسعه مناطق روستایی و استفاده پایدار از منابع طبیعی</li> <li>■ ایجاد همگرایی و یکپارچگی در سیاست‌های کشاورزی هوشمند، رفع موانع قانونی برای تقاضا و تولید و توسعه سرمایه‌گذاری خطرپذیر</li> </ul>	سیاست‌ها و طرح‌های بخش سیاست‌های کشاورزی هوشمند در چشم‌انداز (۲۰۱۰-۲۰۱۵) <sup>۳</sup> مصوب ۲۰۱۰	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری در چشم‌انداز (۲۰۱۱-۲۰۲۰) <sup>۴</sup> مصوب ۲۰۱۲	توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی هوشمند	اروگوئه
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌های زیست‌فناوری: وزارت دارایی، برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی و اجرای آن توسط شورای ملی علوم و فناوری</li> <li>■ تدوین سیاست‌های زیست‌توده: وزارت انرژی و توسعه معدنی اوگاندا در هماهنگی با سیاست‌های «برنامه توسعه سازمان ملل»<sup>۵</sup></li> <li>■ توسعه انرژی‌های زیستی در بخش حمل‌ونقل و تولید برق</li> </ul>	راهبرد تولید انرژی از زیست‌توده <sup>۶</sup> (۲۰۱۴)	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری و ایمنی زیستی <sup>۷</sup> (۲۰۰۸)	توسعه فناوری‌های نوین انرژی زیستی	اوگاندا

1. National Collaborative Research Infrastructure Strategy
2. Opportunities for primary industries in the bioenergy sector- national RD&E strategy
3. Strategic Roadmap for Australian Research Infrastructure
4. Plan Sectorial Biotecnologia, 2011–2020.
5. Uruguay Agro Inteligente, 2010–2015.
6. National Biotechnology and Biosafety Policy
7. Biomass Energy Strategy
8. United Nations Development Program (UNDP)
9. Renewable Energy Policy for Uganda





اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: کاخ سفید، وزارت کشاورزی</li> <li>■ پوشش کل حوزه‌های کاربردی اقتصاد زیستی به‌ویژه بخش سلامت در طرح اقتصاد زیستی، حمایت از تحقیقات رایج در علوم زیستی و بهبود فرآیندهای انتقال فناوری</li> <li>■ پوشش حوزه‌های کلیدی شامل کشاورزی، غذا و تأمین انرژی زیستی در لایحه کشاورزی، تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و ایجاد و راه‌اندازی زیست‌پالایشگاه‌ها با همکاری وزارتخانه‌های کشاورزی، انرژی و دفاع، تولید محصولات با پایه زیستی و تحقیق و توسعه ارقام گیاهی</li> <li>■ تولید محصولات زیست‌بنیان در حوزه‌هایی نظیر ورزش، سلامت، محصولات آرایشی، بهداشتی و...، تحقیقات زیست‌پزشکی به‌ویژه توالی‌یابی DNA، مهندسی پروتئین و بیوانفورماتیک، بازنگری و اصلاح مقررات و دستورالعمل‌های مرتبط و فرآیندهای کسب مجوز محصولات و موجودات تغییر ژنتیکی یافته</li> </ul>	لایحه کشاورزی <sup>۲</sup> (۲۰۱۴)	طرح اقتصاد زیستی <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	توسعه جامع اقتصاد زیستی کشاورزی	ایالات متحده آمریکا
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ پوشش حوزه‌های مرتبط با اقتصاد زیستی با تکیه بر مفهوم اقتصاد سبز (مثال: تولید کیسه‌های زیستی در راستای اجرای قانون ممنوعیت تولید کیسه‌های غیرقابل تجزیه)</li> <li>■ تأکید بر استفاده از سایر منابع تجدیدپذیر از قبیل پسماندها در تولید سوخت‌های زیستی</li> </ul>	راهبردهای زیست‌محیطی توسعه پایدار <sup>۴</sup> (۲۰۱۴)	پیشنویس سند اقتصاد زیستی <sup>۳</sup> (۲۰۱۶)	توسعه جامع اقتصاد زیستی اقتصاد سبز	ایتالیا
	برنامه ملی کاهش ضایعات <sup>۵</sup> (۲۰۱۳)			
	راهبردهای ملی تنوع زیستی <sup>۶</sup> (۲۰۱۰)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌های انرژی: وزارت معدن و انرژی، وزارت صنعت، توسعه و تجارت خارجی</li> <li>■ نظارت بر اجرای سیاست‌های زیست‌فناوری: کمیته ملی زیست‌فناوری</li> <li>■ تولید سوخت و برق زیستی با استفاده از چغندر قند و پسماندهای کشاورزی، حمایت از تولید ارقام گیاهی اصلاح شده</li> </ul>	برنامه ده‌ساله انرژی تا ۲۰۲۳ <sup>۸</sup> (۲۰۱۴)	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری <sup>۷</sup> (۲۰۰۷)	توسعه فناوری‌های نوین انرژی زیستی، اقتصاد سبز	برزیل

1. Bioeconomy Blueprint
2. Farm Bill
3. Bioeconomy in Italy (BIT)
4. The Environmental Action Strategy for Sustainable Development
5. National Program for Waste Prevention
6. National Biodiversity Strategies
7. Política de Biotecnología
8. Plano Decenal de Expansão de Energia, 2023.

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: اداره ملی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری و مرکز ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، سازمان ملی انرژی، بخش انرژی‌های جایگزین در وزارت انرژی</li> <li>■ توسعه انرژی و سوخت زیستی با توجه به منابع اولیه و پسماندهای حوزه کشاورزی، تولید اتانول از نیشکر و ارتقای بیودیزل B5 به B10 در سوخت اتومبیل‌ها تا سال ۲۰۱۹، حمایت از تحقیق و توسعه سوخت‌های زیستی نسل جدید (با خوراک ورودی سلولزی، جلبکی و پسماندها و ضایعات)، افزایش سه برابری تعداد سایت‌های بیوگاز تا سال ۲۰۲۱</li> </ul>	<p>نقشه توسعه انرژی‌های جایگزین در چشم‌انداز<sup>۱</sup> (۲۰۱۲-۲۰۲۱)</p> <p>نقشه راه پلاستیک‌های<sup>۲</sup> زیستی (۲۰۰۸)</p>	<p>سیاست‌های ملی زیست‌فناوری در بازه‌های (۲۰۰۴-۲۰۱۱) و (۲۰۱۲-۲۰۲۱)</p>	توسعه فناوری‌های نوین انرژی زیستی صنایع زیست‌شیمیایی	تایلند
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: شورای آموزش و فناوری، وزارت کشاورزی، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات</li> <li>■ افزایش درصد سهم صنایع زیستی در تولید ناخالص داخلی، ایجاد یک میلیون شغل در این حوزه، افزایش میانگین سن امید به زندگی به اندازه یک سال، کاهش دوازده درصدی مرگ‌ومیر کودکان و کاهش ده درصدی انتشار مواد مضر و تولید پلیمرهای زیستی، داروهای جدید، ارقام گیاهی جدید، سوخت، انرژی‌های زیستی و فناوری سبز</li> <li>■ توسعه زیست‌فناوری کشاورزی به خصوص در زمینه محصولات و موجودات اصلاح شده</li> </ul>	<p>دوازدهمین برنامه پنج‌ساله کشاورزی ملی و توسعه اقتصاد روستایی<sup>۴</sup> (۲۰۱۲)</p> <p>دوازدهمین برنامه پنج‌ساله توسعه استراتژیک صنایع ملی نوظهور<sup>۵</sup> (۲۰۱۲)</p> <p>برنامه علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در افق‌های زمانی ۲۰۱۳ و ۲۰۲۵<sup>۶</sup> (۲۰۰۸)</p>	<p>نقشه توسعه صنایع زیستی<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)</p>	توسعه فناوری‌های نوین تحقیق و نوآوری زیستی کشاورزی	چین
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: دولت، ستاد ملی زیست‌توده</li> <li>■ اصول استفاده صنعتی از زیست‌توده، تعیین وظایف دولت، مشارکت ذی‌نفعان، تأمین بودجه و حمایت مالی از کلیه مراحل زنجیره تأمین، تولید محلی و غیرمتمرکز انرژی با استفاده از زیست‌توده</li> </ul>	<p>قانون عمومی ترویج استفاده از زیست‌توده<sup>۸</sup> (۲۰۱۰)</p> <p>راهبردهای استفاده صنعتی از زیست‌توده<sup>۹</sup> (۲۰۱۲)</p>	<p>راهبردهای تنوع زیستی و نقشه عملیاتی آن<sup>۷</sup> (۲۰۱۲-۲۰۲۰)</p>	توسعه جامع اقتصاد زیستی زیست‌توده	ژاپن

1. Alternative Energy and Development Plan (AEDP) 2012–2021.
2. Bioplastics Roadmap
3. Plan for Development of Bioindustry
4. 12th Five-Year Plan for National Agriculture and Rural Economic Development
5. 12th Five-Year Development Plan for National Strategic Emerging Industries
6. Agricultural Science & Technology Innovation Program
7. National strategy and action plan for biodiversity (2012–2020).
8. Basic Act for the Promotion of Biomass Utilization
9. Biomass Industrialization Strategy



اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ حمایت از توسعه فناوری‌های پیشرفته کم‌کربن، توسعه زیست‌پالایشگاه‌ها، تولید انرژی‌های تجدیدپذیر زیستی و توسعه کاربردهای میکروجلیک‌ها</li> <li>■ حفاظت و احیای اکوسیستم‌ها به‌ویژه زمین‌های کشاورزی سنتی و جنگل‌ها، ایجاد ارزش افزوده از این منابع</li> <li>■ موظف شدن ادارات دولتی به خرید محصولات زیست‌سازگار در مقایسه با نوع معمولی</li> <li>■ برچسب‌گذاری برخی محصولات زیست‌سازگار</li> <li>■ اعمال تخفیف مالیاتی برای تولیدکنندگان سوخت زیستی و واحدهای تحقیق و توسعه شرکت‌های خصوصی</li> <li>■ تشکیل ستاد ملی سیاست‌گذاری زیست‌توده متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌های مرتبط از جمله وزارت اقتصاد، صنعت و معدن، وزارت کشاورزی، جنگلداری و آبریز پروری، وزارت امور داخله، وزارت آموزش و تحقیقات، وزارت راه و زیرساخت و وزارت محیط زیست</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت علوم، فناوری اطلاعات و ارتباطات و برنامه‌ریزی‌های آتی، وزارت حمل‌ونقل و امور دریایی و زمینی، وزارت آبریز پروری و اقیانوس‌ها</li> <li>■ سیاست‌های اقتصاد کم‌کربن با کاهش تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای و توسعه فناوری‌های سبز از جمله انرژی‌های تجدیدپذیر زیستی</li> <li>■ توسعه بازار دارو و مواد زیستی صنعتی دریایی</li> <li>■ قرار گرفتن در میان ۷ کشور برجسته زیست‌فناوری دنیا تا ۲۰۱۸</li> <li>■ دستیابی به ده درصد بازار داخلی و ۵ درصد بازار جهانی محصولات شیمیایی با پایه زیستی تا پایان ۲۰۲۰</li> <li>■ تدوین سند توسعه صنایع بیوتکنولوژی توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت</li> </ul>	نقشه عمومی علم و فناوری ویرایش سوم <sup>۲</sup> (۲۰۱۳)	دومین نقشه چارچوب‌های توسعه زیست‌فناوری <sup>۱</sup> (۲۰۰۶)	توسعه فناوری‌های نوین اقتصاد آبی تحقیق و توسعه	کره جنوبی
	راهبردهای توسعه صنایع بیوتکنولوژی <sup>۳</sup> (۲۰۱۲)			
	حفاظت، مدیریت و بهره‌برداری از منابع زیستی دریایی <sup>۴</sup> (۲۰۱۲)			
	نقشه ۲۰۱۶ زیست‌فناوری آبی مصوب <sup>۵</sup> (۲۰۰۸)			

1. 2nd Framework plan for Promotion of Biotechnology (“Bio-Vision 2016”)
2. 3rd Basic Plan for Science and Technology
3. Strategy for Promotion of Industrial Biotechnology
4. Preservation, Management, and Utilization of Marine Bioresources Act
5. Blue-Bio 2016 Plan

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌های زیست‌فناوری: وزارت علوم، فناوری و نوآوری</li> <li>■ ظرفیت‌سازی و توسعه زیرساخت‌ها، تجاری‌سازی تحقیق و توسعه، بین‌المللی‌سازی</li> <li>■ توسعه زیست‌توده‌های کشاورزی این کشور به‌ویژه روغن پالم</li> <li>■ ایجاد ارزش‌افزوده از کلیه منابع زیستی به‌ویژه پسماندها</li> </ul>	راهبردهای ملی زیست‌توده و برایش دوم (۲۰۱۳)	برنامه توسعه و تحول اقتصاد زیستی <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	توسعه جامع اقتصاد زیستی توسعه فناوری‌های نوین زیست‌توده	مالزی
	راهبردهای ملی زیست‌توده تا ۲۰۲۰: تولید ثروت از صنعت روغن پالم <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)	سیاست‌های ملی زیست‌فناوری (۲۰۰۵-۲۰۲۰)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌های انرژی: وزارتخانه‌های کشاورزی، دامپروری، شیلات و توسعه روستایی، انرژی، محیط زیست و منابع طبیعی، اقتصادی و بودجه و دارایی</li> <li>■ توسعه سوخت زیستی در کنار تقویت کشاورزی صنعتی، تنوع ترکیب بسته انرژی</li> <li>■ استفاده پایدار و مدیریت منابع طبیعی در تولید محصولات زیستی</li> </ul>	راهبرد ملی انرژی زیستی <sup>۳</sup> (۲۰۰۹)	پیش‌نویس سند اقتصاد زیستی (۲۰۱۰)	توسعه جامع اقتصاد زیستی انرژی زیستی	مکزیک
	ارتقا و توسعه انرژی‌های زیستی <sup>۴</sup> (۲۰۰۸)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت کشاورزی و غذا، صنعت و تجارت، آبی‌پروری، ستاد تحقیق و توسعه</li> <li>■ ادغام مهمترین مراکز پژوهشی کشاورزی و جنگلداری این کشور در سال ۲۰۱۵ و تشکیل مؤسسه تحقیقات اقتصاد زیستی (NIBIO)<sup>۵</sup></li> <li>■ استفاده از منابع زیستی دریایی در بخش صنایع دارویی، بهداشتی، ایجاد زیرساخت‌های اجرایی از قبیل زیست‌بانک ملی منابع دریایی و تولید انرژی</li> </ul>	برنامه‌های تحقیقاتی متمرکز بر نوآوری پایدار غذا و صنایع زیست‌بنیان <sup>۶</sup> (۲۰۱۲-۲۰۲۲)	راهبردهای ملی زیست‌فناوری <sup>۵</sup> (۲۰۱۱)	توسعه فناوری‌های نوین تحقیق و توسعه اقتصاد زیستی	نروژ
	محصولات زیستی دریایی <sup>۸</sup> و راهبرد توسعه صنایع دریایی نروژ برای یک محیط زیست پایدار <sup>۹</sup> (۲۰۰۹)	در حال تهیه سند اختصاصی راهبردهای اقتصاد زیستی		

1. Bioeconomy Transformation Programme
2. National Biomass Strategy, 2020.
3. Estrategia Intersecretarial de los Bioenergéticos
4. Law on the Promotion and Development of Bioenergy
5. National Strategy for Biotechnology
6. Research Programme on Sustainable Innovation in Food and Biobased Industries
7. Norwegian Institute of Bioeconomy Research
8. Marine Bioprospecting Strategy
9. Strategy for an environmentally sustainable Norwegian aquaculture industry



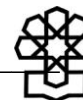
اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌ها		چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
	سیاست‌های بخشی	سیاست‌های جامع		
■ تدوین سیاست‌ها: وزارت امور اقتصادی، وزارت تجارت خارجی و توسعه اقتصادی ■ استفاده از زیست‌توده در صنایع مختلفی از قبیل صنایع غذایی، کشاورزی، محصولات صنعتی و انرژی ■ تدوین چارچوب‌ها و مشوق‌های قانونی برای جایگزینی سوخت زیستی به‌جای سوخت فسیلی	رشد سبز و اقتصاد پایدار <sup>۲</sup> (۲۰۱۳)	تفاهمنامه اقتصاد زیست‌بنیان <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	توسعه جامع اقتصاد زیستی اقتصاد سبز	هلند
	رشد سبز و توسعه کسب‌وکار با استفاده از زیست‌توده <sup>۳</sup> (۲۰۱۲)			
	برنامه معاملات سبز <sup>۴</sup> (۲۰۱۱)			

1. Framework Memorandum on the Bio-based Economy
2. Groene Groei: voor een sterke, duurzame economie
3. Groene Groei: Van biomassa naar business
4. Green Deal Program

### ۳-۳. کشورهای دارای سیاست‌های بخشی و غیرمتمرکز در جهت توسعه اقتصاد زیستی

هرچند برخی از کشورها سند جامع اقتصاد زیستی ندارند، اما در اسناد بالادستی یا بخشی آنان می‌توان مفاهیم و کارکردهای اقتصاد زیستی را یافت. عمده‌ترین این کاربردها در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر است که یکی از شاخص‌های مهم در تعیین سهم اقتصاد زیستی از اقتصاد کل کشورها محسوب می‌شود؛ هرچند در سال‌های اخیر دامنه شمول اقتصاد زیستی گسترده‌تر شده و صنایع زیست‌شیمیایی و سلامت را نیز دربر می‌گیرد.

این کشورها سعی کرده‌اند در اسناد بالادستی خود سیاست‌هایی را لحاظ کنند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم منجر به توسعه اقتصاد زیستی خواهد شد. علاوه بر این، به‌منظور بهره‌برداری از منابع و پتانسیل‌هایی که ممکن است این کشورها در اختیار داشته باشند و نیز پاسخ به بازار تقاضا، سندهای بخشی توسعه اقتصاد زیستی در یک حوزه خاص نیز تدوین شده است. جدول ۳ برخی کشورهای را که فقط دارای اسناد بخشی اقتصاد زیستی بوده و یا در اسناد بالادستی آنها توسعه این حوزه در نظر گرفته شده است، نشان می‌دهد ( UK. Gov, 2013; Dieckhoff, 2015; Pugatch Consilium News, 2015). قسمت عمده این اسناد مرتبط با توسعه انرژی‌های زیستی و یا آبی‌پروری هستند.



جدول ۳. کشورهای دارای سیاست‌های بخشی و غیرمتمرکز مرتبط با اقتصاد زیستی

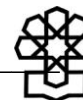
نام کشور یا منطقه	چشم‌انداز	راهبردها و سیاست‌های بخشی	اهداف و اقدامات
آرژانتین	تحقیق و نوآوری	سیاست‌های اقتصاد زیستی در سند راهبرد ملی نوآوری تا ۲۰۲۰ <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تدوین سیاست‌ها توسط وزارت علوم، فناوری و نوآوری</li> <li>▪ بخش هدف: جنگلداری، منابع زیستی دریایی، کشاورزی</li> <li>▪ اصلاح بذر و نباتات، زنجیره‌های غذایی و توسعه پالایشگاه‌های زیستی</li> <li>▪ توسعه روش‌های سنتی و جدید به‌نژادی دام، صنعت چوب و جنگلداری و روش‌های تولید و فرآوری منابع زیستی دریایی</li> </ul>
اندونزی	کشاورزی انرژی	راهبردهای جامع کشاورزی <sup>۲</sup> (۲۰۱۵)  سیاست‌های ملی انرژی <sup>۳</sup> (۲۰۱۴)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت انرژی و منابع معدنی، وزارت کشاورزی</li> <li>▪ بخش هدف: انرژی و سوخت زیستی، کشاورزی صنعتی</li> <li>▪ استفاده پایدار از منابع و توسعه مناطق روستایی، افزایش بازدهی غلات تولیدی و حرکت از کشاورزی سنتی به مدرن</li> <li>▪ تولید سوخت و انرژی زیستی از پسماندها، تدوین استانداردهای ملی برای استفاده از سوخت‌های زیستی: استانداردهای سوخت زیستی تولید شده از روغن پالم</li> </ul>
بریتانیا	جنگلداری، انرژی تحقیق و نوآوری اقتصاد آبی	<ul style="list-style-type: none"> <li>راهبردهای تحقیق و توسعه و نوآوری در جنگلداری بریتانیا<sup>۴</sup> (۲۰۱۴)</li> <li>راهبردهای تحقیق و توسعه و نوآوری در علوم دریایی<sup>۵</sup> (۲۰۱۴)</li> <li>راهبردهای کشاورزی صنعتی<sup>۶</sup> (۲۰۱۳)</li> <li>راهبردهای انرژی زیستی بریتانیا<sup>۷</sup> (۲۰۱۲)</li> <li>راهبردهای نوآوری و تحقیقات غذایی بریتانیا<sup>۸</sup> (۲۰۱۰)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تدوین و اجرای سیاست‌ها: مجلس بریتانیا، سازمان‌های انرژی و آب و هوا، محیط زیست، حمل‌ونقل، اشتغال</li> <li>▪ بخش هدف: کشاورزی، انرژی و سوخت زیستی، تنوع زیستی، آبروی پروری و منابع زیستی دریایی</li> <li>▪ تولید پایدار مواد غذایی سالم</li> <li>▪ حفاظت از تنوع زیستی، توسعه پایدار و اقتصاد کم‌کربن</li> <li>▪ تولید صنعتی محصولات کشاورزی، خوراک دام و داروهای دامی</li> <li>▪ تأمین ۱۵ درصد انرژی از منابع تجدیدپذیر و پسماندها تا سال ۲۰۲۰</li> </ul>

1. Argentina Innovadora, 2020.
2. Grand Strategy of Agricultural Development, 2015–2045.
3. National Energy Policy
4. Science and Innovation Strategy for Forestry
5. Science and Innovation Strategy for sea and Fisheries
6. Agri-tech Industrial Strategy
7. Bioenergy strategy
8. UK Cross-Government Food Research and Innovation Strategy

نام کشور یا منطقه	چشم‌انداز	راهبردها و سیاست‌های بخشی	اهداف و اقدامات
		سند استفاده از زیست‌توده <sup>۱</sup> (۲۰۰۷)	تهیه گزارش‌های پژوهشی در زمینه پتانسیل‌های اقتصاد زیستی توسط پارلمان بریتانیا
پاراگوئه	کشاورزی	سیاست‌ها و برنامه‌های ملی بیوتکنولوژی کشاورزی و جنگلداری <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت کشاورزی و دامپروری، کمیته ایمنی زیستی</li> <li>بخش هدف: کشاورزی، جنگلداری</li> <li>انتقال دانش و فناوری، تحقیق و توسعه، ایجاد شبکه ملی نخبگان، استفاده مؤثر از همکاری‌های ملی و بین‌المللی و توسعه کارآفرینی</li> </ul>
پرتغال	اقتصاد آبی	راهبردهای ملی دریایی <sup>۳</sup> ۲۰۲۰-۲۰۱۳	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین سیاست‌ها: وزارت کشاورزی و منابع آبی (دریا)</li> <li>بخش هدف: آبی‌پروری، انرژی زیستی</li> <li>ارتقای فناوری‌های تولید و بهره‌برداری، تولید محصولات زیستی دریایی برای حوزه‌های درمان، آرایشی و بهداشتی</li> <li>استفاده از جلبک‌ها برای تولید سوخت‌های زیستی</li> </ul>
ترکیه	کشاورزی	راهبردهای اقتصاد زیستی در راهبردهای علم، فناوری و نوآوری <sup>۴</sup> (۲۰۱۱-۲۰۱۶) قانون ایمنی زیستی <sup>۵</sup> (۲۰۱۰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین سیاست‌ها: وزارت کشاورزی</li> <li>بخش هدف: جنگلداری، کشاورزی</li> <li>حمایت از توسعه پارک‌های فناوری، ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان زیست‌فناوری و استقرار آنها در پارک‌ها</li> <li>تحقیق و توسعه محصولات زیست‌فناوری کشاورزی با تأیید شورای ایمنی زیستی</li> <li>تجاری‌سازی محدود محصولات اصلاح شده</li> </ul>
دانمارک	غذا آب و زیست‌محیطی کشاورزی و انرژی	سیاست‌های اقتصاد زیستی در نقشه رشد صنایع غذایی <sup>۶</sup> (۲۰۱۳) نقشه رشد آب: راه‌حل‌های زیستی و زیست‌محیطی <sup>۱</sup> (۲۰۱۳)	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین سیاست‌ها: وزارت رشد و اشتغال، کارگروه ملی اقتصاد زیستی، وزارت غذا، کشاورزی و آبی‌پروری، وزارت محیط زیست، وزارت مسکن، وزارت هوا و انرژی، وزارت علوم و آموزش عالی</li> <li>بخش هدف: زیست‌توده، کشاورزی، سوخت زیستی</li> </ul>

1. Biomass Strategy
2. Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay
3. The National Ocean Strategy
4. National Science, Technology, and Innovation Strategy, 2011-2016.
5. Biosafety law
6. Growth Plan for Food Industry





اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌های بخشی	چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تقویت تولید و استفاده پایدار از زیست‌توده در بخش کشاورزی، تولید سوخت‌های زیستی، استفاده از راه‌حل‌های زیستی در مسائل مرتبط با تأمین و استفاده از آب، توسعه کسب‌وکارهای جدید با تمرکز بر پسماندهای صنایع غذایی</li> <li>■ ایجاد کارگروه ملی اقتصاد زیستی متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌ها، متخصصین، انجمن‌های علمی و سازمان‌های مردم‌نهاد به‌عنوان نهاد مشورتی دولت</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین سیاست‌ها: وزارت کشاورزی، وزارت انرژی</li> <li>■ بخش هدف: انرژی و سوخت زیستی، کشاورزی صنعتی با محوریت وزارت کشاورزی</li> <li>■ تولید برق روستایی با استفاده از منابع تجدیدپذیر</li> <li>■ تولید جاتروفا<sup>۳</sup> به‌عنوان ماده اولیه در تولید انرژی زیستی</li> <li>■ تشکیل سازمان ملی انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۳ با هدف کمک به گسترش انرژی‌های جایگزین و بررسی ابعاد مختلف توسعه آن از نظر کشاورزی، سلامت، آموزش و صنعت دام</li> </ul>	<p>سیاست‌های توسعه بخش انرژی<sup>۲</sup> (۲۰۱۲-۲۰۱۷)</p> <p>راهبرد ملی سوخت‌های زیستی<sup>۴</sup> (۲۰۰۶)</p>	انرژی	سنگال
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت محیط زیست و وزارت تحقیقات</li> <li>■ بخش هدف: سلامت، انرژی زیستی، کشاورزی و آب، صنایع شیمیایی</li> <li>■ بخش‌های صنعتی راهبردی در اقتصاد سبز: سوخت‌های زیستی، تولید انرژی از زیست‌توده، تولید محصولات با پایه زیستی به‌ویژه بیوپلاستیک‌ها، جداسازی، ذخیره‌سازی و استفاده از CO<sub>2</sub>، تصفیه آب و مهندسی محیط زیست</li> <li>■ حمایت مالی از توسعه فناوری‌های مرزی<sup>۵</sup> همگرا با زیست‌فناوری</li> </ul>	<p>ترویج فناوری‌های مرزی</p> <p>دستور کار تحقیق و نوآوری</p> <p>سلامت و فناوری‌های زیستی<sup>۶</sup></p> <p>مدیریت انرژی و چرخه حیات<sup>۷</sup></p> <p>سرمایه‌گذاری آتی<sup>۸</sup> (۲۰۱۰)</p>	<p>تحقیق و توسعه</p> <p>فناوری‌های مرزی</p> <p>سلامت</p> <p>انرژی</p>	فرانسه

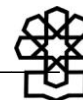
1. Growth Plan for Water, Bio and Environmental Solutions
2. Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie (LPDSE)
3. Jatropha: گیاهی با درصد روغن فراوان، خاصیت خوراکی ندارد و قابل کشت در زمین‌هایی با مواد مغذی پایین می‌باشد. در سال‌های اخیر، کشت آن در جهت تولید سوخت‌های زیستی مورد توجه بسیاری از کشورها قرار گرفته است.
4. National Biofuels Strategy
5. Cutting Edge Technologies
6. Health and Biotechnologies
7. Energy and Life-Cycle Management
8. Future Investments

اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌های بخشی	چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ پیش‌بینی اعتباراتی برای تأمین زیرساخت‌ها و تحقیق و توسعه در زیست‌فناوری، علوم کشاورزی، بیوانفورماتیک و نانوبیوتکنولوژی</li> <li>■ توسعه شیمی سبز و انرژی‌های زیستی و احداث زیست‌پالایشگاه‌ها</li> <li>■ استفاده از ابزارهای قانونی به‌منظور تجاری‌سازی نوآوری‌های زیستی و توسعه بازار: ممنوعیت استفاده از کیسه‌های پلاستیکی و بالا بردن مالیات آلاینده‌های زیست‌محیطی نسبت به متوسط مالیات اتحادیه اروپا</li> <li>■ ارتقای استانداردها و ترویج سیاست‌های برچسب‌گذاری محصولات مبتنی بر فناوری‌های سبز و به رسمیت شناخته شدن این نوع برچسب‌گذاری توسط دولت</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ متولی تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت کشاورزی</li> <li>■ بخش هدف: کشاورزی، جنگلداری، انرژی و سوخت زیستی</li> <li>■ حمایت از تولید انرژی زیستی با استفاده از زیست‌توده</li> <li>■ تولید تجاری غلات اصلاح شده و توسعه روش‌های زیست‌فناورانه در حوزه جنگلداری</li> <li>■ تدوین دستورالعمل‌ها و راهبردهایی برای توسعه اقتصاد زیستی در سطح ایالتی: تشکیل ستاد اقتصاد زیستی در وزارت کار، توریسم و نوآوری بریتیش کلمبیا</li> </ul>	سند رشد رو به جلو <sup>۱</sup>	کشاورزی	کانادا
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت انرژی و منابع آبی، سازمان ملی توسعه انرژی‌های زیستی</li> <li>■ بخش هدف: کشاورزی، انرژی‌های زیستی</li> <li>■ توسعه پایدار تولید و استفاده از گیاه جاتروفا به‌عنوان ماده اولیه سوخت و انرژی زیستی از قبیل بیودیزل، بیواتانول و برق زیستی</li> <li>■ تحریک بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های زیستی با ارائه مشوق</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ راهبردهای ملی توسعه سوخت‌های زیستی<sup>۲</sup> (۲۰۰۹)</li> <li>■ راهبردهای ملی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر<sup>۳</sup> (۲۰۰۶)</li> </ul>	انرژی	مالی

1. Growing forward 2

2. Stratégie Nationale de Développement des Biocarburants en Mali

3. Stratégie Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables



اهداف و اقدامات	راهبردها و سیاست‌های بخشی	چشم‌انداز	نام کشور یا منطقه
<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین و اجرای سیاست‌ها: وزارت انرژی، اداره ملی انرژی‌های جدید و تجدیدپذیر</li><li>بخش هدف: کشاورزی، انرژی زیستی</li><li>حمایت از سوخت‌های زیستی و کشت گیاه جatroفا به‌عنوان خوراک اولیه این صنعت</li><li>اعمال مقرراتی از قبیل حفظ تنوع زیستی، جلوگیری از کاهش زمین‌های مورد نیاز برای کشت دیگر محصولات کشاورزی و جلوگیری از تهدیدات امنیت غذایی از سال ۲۰۱۳</li><li>تشکیل شورای ملی سوخت‌های زیستی</li></ul>	سیاست‌ها و راهبردهای ملی سوخت‌های زیستی <sup>۱</sup> (۲۰۰۹)	انرژی	موزامبیک
<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین و اجرای سیاست‌ها: دولت</li><li>بخش هدف: انرژی، کشاورزی صنعتی</li><li>تولید اتانول سوختی، بیودیزل و دیگر سوخت‌ها در حمل‌ونقل، تولید برق و گرما</li><li>اتخاذ سیاست‌هایی برای انسجام سیاست‌ها و همگرایی نهادهای متولی</li></ul>	سیاست‌های سوخت زیستی و مشوق‌ها <sup>۲</sup> (۲۰۰۷)	انرژی	نیجریه
<ul style="list-style-type: none"><li>تدوین سیاست‌ها: وزارت کسب‌وکار، نوآوری و اشتغال، وزارت صنایع اولیه (مادر)</li><li>بخش هدف: کشاورزی، جنگلداری، غذا و انرژی</li><li>اقتصاد زیست‌بنیان سنتی (تولید زیست‌توده به‌عنوان ماده اولیه صادراتی)</li><li>بهبود رقابت‌پذیری پایدار در بخش تأمین مواد اولیه و توسعه محصولات غذایی با ارزش و مواد زیستی با کاربردهای صنعتی</li><li>تحقیق و توسعه در زمینه تولید انرژی و سوخت زیستی به کمک زیست‌توده‌های جنگلی</li></ul>	هزینه‌های تحقیقاتی صنایع بیولوژیکی <sup>۳</sup> (۲۰۱۳)	انرژی تحقیق و نوآوری	نیوزیلند

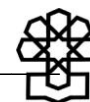
1. National Biofuel Policy and Strategy
2. Biofuel Policy and Incentives
3. Biological Industries Research Fund

### ۳-۴. تحلیل برخی عوامل مؤثر در اتخاذ سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی

همانطور که پیش از این گفته شد، زیست‌توده به‌عنوان خوراک ورودی تولید انبوه محصولات زیست‌فناورانه، سهم عمده‌ای از هزینه‌های تولید را دربر می‌گیرد. از این‌رو یکی از عوامل مهم در توسعه اقتصاد زیستی کشورها، میزان دسترسی به مواد طبیعی به‌عنوان منابع اولیه می‌باشد. از سویی دیگر، سطح نوآوری و میزان توانمندی‌های فناورانه نیز عامل مهم دیگری است که توسعه فرآیندهای نوین برای تولید محصولات رایج زیست‌فناوری و یا محصولات و خدمات جدیدتر را امکان‌پذیر می‌سازد و می‌تواند رویکرد سیاستی کشورها را در زمینه توسعه اقتصاد زیستی معطوف به مسائلی جدیدتر و حتی پیچیده‌تر نماید.

شکل ۳ با دسته‌بندی حوزه‌های مختلف مؤثر بر توسعه اقتصاد زیستی، نشان می‌دهد که کشورهای دارای منابع اولیه در دسترس (زمین‌های کشاورزی، پوشش جنگلی و منابع آبی) و سطح نوآوری بالا بر سیاستگذاری کدام یک از این حوزه‌ها تمرکز بیشتری داشته‌اند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در کشورهای دارای بیش از ۵۰ درصد زمین‌های کشاورزی و پوشش جنگلی، توسعه اقتصاد زیستی به‌طور منطقی در حوزه انرژی‌های زیستی، کشاورزی و جنگلداری دنبال می‌شود. دسترسی به منابع آبی نیز باعث شده است در کشورهایی مثل استرالیا، کره، ژاپن، بریتانیا و برخی جزایر، توسعه آبی‌پروری اولویت بالایی داشته باشد. علاوه بر این، دسترسی به زیست‌توده‌های دریایی نیز امکان تأمین خوراک اولیه جدیدی مثل جلبک را در جهت توسعه سوخت‌های زیستی و محصولات حوزه سلامت فراهم می‌سازد. چنانکه کشورهایی از قبیل ژاپن، تایلند و پرغال با تکیه بر زیست‌توده‌های دریایی سیاست‌هایی را در زمینه توسعه سوخت‌های زیستی اتخاذ نموده‌اند. کشورهای کره و روسیه نیز با بهره‌گیری از این قابلیت، در حوزه‌های آبی‌پروری، تولید انرژی‌های زیستی و محصولات دارویی فعال می‌باشند.

در این میان، سطح توانمندی فناورانه و نوآورانه کشورها عامل بسیار مهمی در توسعه همه حوزه‌های درگیر با اقتصاد زیستی محسوب می‌شود. به‌طوری‌که کشورهای دارای شاخص جهانی نوآوری (GHI) بالاتر از ۵۰، از جمله آلمان، فرانسه، فنلاند، کره، چین و آمریکا با تکیه بر قابلیت‌های فناورانه و نوآورانه خود، نه تنها در توسعه اقتصاد زیستی حوزه‌هایی مثل کشاورزی، انرژی و آبی‌پروری پیشرو هستند، توسعه صنایع زیست‌بنیان و محصولات زیستی حوزه سلامت را نیز هدف قرار داده‌اند. در مقابل، کشورهایی با سطح نوآوری و توان فناورانه پایین و متوسط، عمدتاً برای توسعه اقتصاد زیستی بر استفاده از منابع طبیعی خود در تولید انرژی و محصولات کشاورزی تکیه می‌کنند و کمتر به سراغ انجام فعالیت‌های صنعتی پیشرفته‌ای مثل تولید داروهای زیستی و... می‌روند.



شکل ۳. دسته‌بندی موضوعی سیاست‌های اقتصاد زیستی کشورها براساس منابع کشاورزی، جنگلی و دریایی در دسترس و سطح نوآوری



### ۳-۵. تحلیل برخی عوامل مؤثر در اتخاذ سیاست‌های تولید انرژی و سوخت زیستی در کشورها

همان‌طور که از شکل ۳ مشخص است، بخش مهمی از سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در دنیا معطوف به تولید سوخت و انرژی زیستی می‌باشد. به همین دلیل در این بخش به‌طور مجزا برخی از عوامل مؤثر بر اتخاذ این سیاست توسط کشورها بررسی شده است.

با توجه به پیشران‌های مختلف از قبیل کاهش وابستگی به سوخت فسیلی و استفاده از منابع زیستی طبیعی، امنیت و استقلال انرژی، توسعه پایدار و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و دیگر ترکیبات سمی خطرناک، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله انرژی‌های زیستی در سبد انرژی کشورها روز به روز در حال افزایش است. در عین حال، اتخاذ سیاست‌های توسعه و ترویج استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، متأثر از پارامترهای متعدد و متنوعی از قبیل قیمت تمام شده تولید، میزان منابع اولیه در دسترس، میزان وابستگی به سوخت‌های فسیلی و انرژی، سطح درآمد و پذیرش این نوع انرژی از طرف جامعه می‌باشد. در جدول ۴، میزان منابع زیستی در دسترس، سطح نوآوری، سطح درآمد و میزان واردات سوخت و انرژی پنج کشور برتر تولیدکننده سوخت و انرژی‌های زیستی و برخی کشورهای قاره آفریقا که عمده فعالیت‌های اقتصاد زیستی خود را به تولید انرژی‌های زیستی معطوف کرده‌اند، آورده شده است.

جدول ۴. مقایسه کشورهای فعال در تولید و توسعه انرژی‌های زیستی از نظر میزان منابع در دسترس،

#### واردات و سطح فناوری و نوآوری

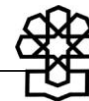
کشور	میزان منابع		میزان واردات سوخت نسبت به واردات کل کالا (%) <sup>(۱)</sup>	میزان واردات انرژی نسبت به کل انرژی مورد استفاده (%) <sup>(۱)</sup>	نمره شاخص جهانی نوآوری <sup>(۳)</sup> (۱۰۰-۰)	موقعیت در شاخص دستیابی به فناوری <sup>(۴)</sup>
	جنگلی نسبت به کل زمین‌های آن کشور (%) <sup>(۱)</sup>	کشاورزی				
آمریکا	۳۴	۴۵	۱۶±۴	۱۸±۴	HI	۶۰/۱ پیشرو
برزیل	۵۹	۳۳	۱۸±۲	۱۰±۳	UM	دارای پتانسیل بالا
چین	۲۲	۵۵	۱۶±۲	۱۲±۱	UM	دارای پتانسیل بالا
تایلند	۳۲	۴۲	۲۰±۲	۴۱±۱	UM	دارای پتانسیل بالا
آلمان	۳۳	۴۸	۱۲±۲	۶۱±۱	HI	پیشرو
ژاپن	۶۸	۱۲	۳۰±۵	۸۹±۶	HI	پیشرو
مالی	۳۴	۴	۲۸±۱۵	اطلاعات موجود نیست	LI	ضعیف
موزامبیک	۶۴	۴۹	۲۲±۶	-۳۸±۱۷	LI	ضعیف
نیجریه	۷۸	۹	۱۰±۸	-۹۰±۹	LM	ضعیف
سنگال	۴۷	۴۳	۲۹±۳	۴۷±۳	LM	ضعیف
اوگاندا	۷۲	۱۲	۲۲±۲	اطلاعات موجود نیست	LI	ضعیف

(۱) میانگین داده‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۵ مستخرج از داده‌های World bank

(۲) مستخرج از نقشه‌نگاری منابع دریایی FAO

(۳) GII, 2015

(۴) TAI, 2015), Shahab, 2016(



طبق گزارش شبکه سیاستی انرژی‌های تجدیدپذیر قرن بیست‌ویک (REN21)<sup>۱</sup>، کشورهای آمریکا، برزیل، چین و تایلند از نظر میزان تولید سوخت‌های زیستی (اتانول) پیشرو هستند. در زمینه تولید زیست‌برق نیز آمریکا، آلمان، چین، برزیل و ژاپن پیشرو می‌باشند (ساتبا، ۱۳۹۴). جدول ۴ نشان می‌دهد دسترسی به منابع اولیه پارامتری غیر قابل انکار در تولید سوخت و انرژی زیستی محسوب می‌شود و همه کشورهایایی که فعالیت خود را معطوف به تولید سوخت و انرژی زیستی کرده‌اند، منابع جنگلی، دریایی و کشاورزی مناسبی در اختیار دارند. پیشران اصلی توسعه سوخت‌های زیستی در کشورهای پیشروی این حوزه، کاهش وابستگی به واردات سوخت و انرژی و تأمین استقلال در این زمینه به‌موازات توسعه پایدار است. برتری این کشورها در قابلیت‌های فناورانه، امکان دسترسی به فناوری‌های جدید و همچنین بالا بودن سطح درآمد و وجود بازار تقاضای سوخت پاک از مهمترین دلایل پیشتاز بودن آنها در تولید و در اختیار داشتن بازار جهانی می‌باشد.

با توجه به داده‌های جدول ۴، اگرچه کشورهای قاره آفریقا از نظر شاخص نوآوری، دستیابی به فناوری و سطح درآمد، ضعیف هستند، اما با بهره‌گیری از پتانسیل منابع طبیعی از جمله جنگل و زمین‌های کشاورزی و نیز همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی تلاش می‌کنند با تولید سوخت‌های زیستی، نقش اقتصاد زیستی را در اقتصاد خود افزایش دهند. یکی از انگیزه‌های آنها را می‌توان حضور در بازار جهانی اقتصاد زیستی برای تأمین سوخت و انرژی مورد نیاز کشورهای صنعتی دانست. قابل ذکر است که تقریباً همه کشورها در اسناد ملی توسعه اقتصاد زیستی و زیست‌فناوری خود به تولید یا تحقیق و توسعه در انرژی‌های تجدیدپذیر زیستی توجه ویژه‌ای داشته‌اند. حتی کشورهایی با منابع طبیعی کم، به‌دنبال استفاده از سایر منابع همچون پسماندهای شهری و کشاورزی و یا شرکت در طرح‌های منطقه‌ای و بین‌المللی که در آنها منابع طبیعی کشورها به اشتراک گذاشته می‌شود، هستند. در سال‌های اخیر چالش‌هایی از جمله کمبود آب، فرسایش خاک، افزایش جمعیت، تأمین غذا و قیمت نهایی آن باعث شده است ملاحظات در خصوص سطح استفاده از زمین‌های کشاورزی و منابع جنگلی برای تولید سوخت و انرژی زیستی وجود داشته باشد. به همین دلیل همان‌طور که در مطالعه سیاست‌های اقتصاد زیستی اکثر کشورها مشاهده شد، توسعه منابع اولیه جدید مثل پسماندها و زیست‌توده‌های دریایی در تولید سوخت از طرف دولت‌ها مورد حمایت قرار گرفته است (Allen et al., 2015).

#### ۴. ایران و سیاست‌های اقتصاد زیستی

همانطور که پیش از این گفته شد، اقتصاد زیستی در اسناد سیاستی کشورها به دو شکل مورد توجه قرار گرفته است. برخی از کشورها در اسناد سیاستی خود به‌طور صریح به‌عبارت اقتصاد زیستی اشاره

کرده‌اند و برخی دیگر با استفاده از عباراتی نظیر منابع زیستی تجدیدپذیر، زیست‌فناوری و فناوری‌های سبز، مفهوم اقتصاد زیستی را مدنظر قرار داده‌اند. با در نظر گرفتن این نکته، برخی از کشورها سیاست‌های این حوزه را به صورت یکپارچه در یک سند جامع اقتصاد زیستی یا زیست‌فناوری منتشر کرده‌اند. برخی دیگر در قالب سیاست‌های بخشی در حوزه‌های مختلف از جمله کشاورزی، محیط زیست، سلامت و صنعت به این مقوله پرداخته و بعضی نیز تلفیقی از این دو حالت را انتخاب نموده‌اند. در کشور ایران همانند بسیاری از کشورهای ذکر شده در این گزارش، به طور صریح به عبارت اقتصاد زیستی در اسناد سیاستی اشاره نشده است، اما توسعه زیست‌فناوری، فناوری‌های سبز و انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله کلمات کلیدی اقتصاد زیستی هستند که در اسناد بالادستی به کار رفته‌اند. سیاست‌های این حوزه، علاوه بر اینکه در یک سند جامع به نام سند ملی زیست‌فناوری ارائه شده است، در دیگر اسناد کلی و یا بخشی کشور نیز به تناسب کاربرد و حوزه تأثیر یافت می‌شود.

در جدول ۵ مهمترین سیاست‌های مرتبط با توسعه اقتصاد زیستی و زیست‌فناوری کشور آورده شده است.

جدول ۵. سیاست‌های مرتبط با اقتصاد زیستی در ایران

حوزه تأثیر	نام اسناد سیاستی
توسعه علوم و فناوری‌های جدید اولویت‌دار از جمله فناوری زیستی	سیاست‌های کلی نظام در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ (۱۳۸۴)
گسترش تحقیقات کاربردی و فناوری‌های زیست‌محیطی و ژنتیکی	سیاست‌های کلی منابع طبیعی (۱۳۷۹)
تأمین امنیت غذا و درمان	سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (۱۳۹۲)
ایجاد زیرساخت برای تولید محصولات زیستی با کیفیت و استاندارد بین‌المللی	سیاست‌های کلی سلامت (۱۳۹۳)
افزایش سهم علم و فناوری در اقتصاد و درآمد ملی	سیاست‌های کلی علم و فناوری (۱۳۹۳)
افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و نوین و گسترش نیروگاه‌های پراکنده و کوچک‌مقیاس	سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه در ۱۳۹۵-۱۳۹۹ (۱۳۹۴)
۳۱-ت) استفاده بیشتر از کمپوست و مبارزه زیستی ۳۱-ث) حمایت از تحقیق و توسعه و تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان ۳۱-ج) توسعه کشت محصولات سالم و محصولات زیستی (ارگانیک) ۳۱-ح) تبصره - ممنوعیت رهاسازی، تولید، واردات و مصرف محصولات تراریخته ۳۱-چ) حمایت از تبدیل پسماند به کود یا انرژی به کمک بخش خصوصی و فراهم کردن منابع ارزی و ریالی لازم ۳۸-ص) توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و به‌کارگیری آنها با تخصیص ۱ درصد از اعتبارات طرح‌های توسعه‌ای سالیانه شرکت‌های تابعه وزارت نفت ۵۰. افزایش سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک در تولید برق به ۵ درصد ظرفیت برق کشور تا پایان برنامه	قانون برنامه ششم توسعه (۱۳۹۵-۱۳۹۹) زیست‌فناوری کشاورزی- بند «ت»، «ث»، «ج» و «چ» ماده (۳۱) انرژی زیستی- بند «ص» ماده (۳۸)، بند «ث» ماده (۴۸)، ماده (۵۰)
کنترل واردات و تولید موجودات زنده تغییر شکل یافته	قانون ایمنی زیستی (۱۳۸۸)
توسعه فناوری‌های زیستی و زیست‌محیطی دستیابی به ۳ درصد بازار جهانی	نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۹)
توسعه زیست‌فناوری در کشاورزی، سلامت، صنعت و محیط زیست	سند ملی توسعه زیست‌فناوری (۱۳۸۳)
وظایف ستاد توسعه زیست‌فناوری و سیاست‌های کلان زیست‌فناوری	مصوبه تشکیل ستاد توسعه زیست‌فناوری (۱۳۹۰)





همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد نه تنها بر توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان یکی از اولویت‌های کشور تأکید شده، بلکه کارکرد اقتصادی آن در سطح جهانی نیز مورد توجه قرار گرفته است. چنانکه دستیابی به ۳ درصد از بازار جهانی زیست‌فناوری تا ۱۴۰۴ (براساس اهداف نقشه جامع علمی کشور) را می‌توان مصداق بارزی از نقش اقتصاد زیستی در کشور دانست. سند ملی توسعه زیست‌فناوری مصوب هیئت دولت در سال ۱۳۸۳ و سایر مصوبات راهبردی منتج از آن،<sup>۱</sup> اسناد جامع توسعه زیست‌فناوری و اقتصاد زیستی کشور محسوب می‌شود. علاوه بر این، در سیاست‌های کلی بخش‌های مختلف نیز به توسعه فناوری‌های زیستی و حمایت از تحقیقات کاربردی این حوزه اشاره شده است.

### ۵. بررسی عوامل مؤثر در اتخاذ سیاست‌های منتج به توسعه اقتصاد زیستی ایران

در جدول ۶ وضعیت ایران از لحاظ عوامل مؤثر بر اتخاذ سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی یعنی منابع زیستی در دسترس، سطح نوآوری، درآمد و واردات سوخت و انرژی ارائه شده است. در ادامه نحوه تأثیر این عوامل بر نوع سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی کشور توضیح داده شده است.

جدول ۶. وضعیت عوامل مؤثر بر اتخاذ سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در ایران

موقعیت در شاخص دستیابی به تکنولوژی <sup>(۴)</sup>	نمره شاخص جهانی نوآوری <sup>(۳)</sup> (۱۰۰-۰)	سطح درآمد <sup>(۳)</sup>	میزان واردات انرژی نسبت به کل انرژی مورد استفاده <sup>(۱)</sup> (%)	میزان واردات سوخت نسبت به واردات کل کالا <sup>(۱)</sup> (%)	میزان منابع (درصد از کل زمین‌های کشور) <sup>(۱)</sup>		
					دریایی <sup>(۲)</sup>	کشاورزی	جنگلی
متوسط	۲۸/۳۷ (رتبه ۱۰۶)	UM	-۵۰±۱۹	ناموجود	خلیج فارس دریای عمان دریاچه خزر	۲۸	۷

(۱) میانگین داده‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۵ مستخرج از داده‌های World bank

(۲) مستخرج از نقشه‌نگاری منابع دریایی FAO

(۳) GII, 2015

(۴) TAI, 2015). Shahab, 2016(

### ۵-۱. میزان دسترسی به منابع اولیه زیستی

براساس داده‌های بانک جهانی، ۲۸ درصد از کل زمین‌های کشور ایران را زمین‌های کشاورزی و ۷ درصد را پوشش جنگلی به‌خود اختصاص می‌دهند. این در حالی است که در سال‌های اخیر، به‌دلیل خشکسالی و کم‌آبی از سطح زمین‌های قابل کشت کاسته شده است. علاوه بر این، پوشش جنگلی

۱. مصوبه تشکیل ستاد توسعه زیست‌فناوری، مصوب ۱۳۹۰ شورای عالی انقلاب فرهنگی.

کشور نیز در معرض آسیب بوده و سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد یا فائو<sup>۱</sup> در گزارش‌های خود نسبت به وضعیت بحرانی جنگل‌های بلوط و شمشاد هشدار داده است (FAO, 2016). این امر نشان می‌دهد برای توسعه محصولات زیست‌فناورانه که منابع اولیه آن متکی بر ذخایر طبیعی کشاورزی یا جنگلی است باید از یک‌سو قیمت تمام شده محصول و از سوی دیگر اهمیت ذخایر موجود در کشور را جهت تأمین نیازهای دیگری مثل غذا، حفاظت از محیط زیست و حفظ تنوع زیستی مدنظر قرار داد. با توجه به محدود بودن زمین‌های کشاورزی و پوشش جنگلی برای تأمین غذای کافی و سالم، سیاست‌های مرتبط با حمایت از توسعه روش‌های نوین بهبود محصولات کشاورزی و تولید و ترویج استفاده از ترکیبات زیستی سازگار با محیط از قبیل کودها و مهارگرهای زیستی اهمیت ویژه‌ای می‌یابند. به همین دلیل تولید کودها و مهارگرهای زیستی، کشت محصولات سالم و ارگانیک و مبارزه تلفیقی با آفات و بیماری‌ها از جمله سیاست‌های توسعه زیست‌فناوری کشاورزی است که در قانون برنامه ششم توسعه (۱۳۹۶-۴۰۰) دنبال می‌شود. هرچند منابع گیاهی و زراعی کشور محدود است، اما از لحاظ دسترسی به منابع دریایی موقعیت مناسبی را داراست. دسترسی به دریای عمان و خلیج فارس در جنوب و دریاچه خزر در شمال، از جمله فرصت‌هایی است که برای توسعه اقتصاد زیستی و کسب سهم از بازار جهانی زیست‌فناوری در کشور وجود دارد.

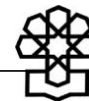
## ۲-۵. سطح نوآوری

ایران از لحاظ شاخص جهانی نوآوری در وضعیت مطلوبی قرار ندارد و در میان ۱۴۱ کشور، رتبه ۱۰۶ را به خود اختصاص داده است (GII, 2015)؛ با این حال با تکیه بر مهارت‌های انسانی و پرورش نیروهای متخصص و توسعه برخی فناوری‌های پیشرفته از جمله فناوری نانو و فناوری‌های حوزه سلامت توانسته است در شاخص میزان دستیابی به فناوری در سطح متوسطی قرار گیرد (Shahab, 2016). بهبود سطح توانمندی‌های فناورانه و راه‌حل‌های نوآورانه در حوزه سلامت منجر به توسعه زیست‌داروها و سایر محصولات زیستی نوین و در نتیجه بیشتر بودن سهم زیست‌فناوری سلامت در توسعه اقتصاد زیستی کشور نسبت به سایر حوزه‌ها شده است (UNKTAD, 2016).

## ۶. ایران و سیاست تولید انرژی زیستی

از آنجا که یکی از سیاست‌های مهم و مورد توجه کشورها در حوزه اقتصاد زیستی، تولید انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله سوخت و برق زیستی می‌باشد، خط و مشی کشور ما در این زمینه و عوامل مؤثر بر رویکردهای سیاستی که تاکنون اتخاذ شده در این بخش مورد بررسی قرار گرفته است.

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)



## ۱-۶. سوخت زیستی

ایران با در اختیار داشتن ۹/۳ درصد از کل ذخایر نفت اثبات شده جهان و ۱۸/۲ درصد از ذخایر گازی، به ترتیب در رتبه چهارم و سوم دنیا قرار دارد (جعفری، ۱۳۹۴). میزان تولید نفت در ایران در سه ماهه سوم سال ۱۳۹۵ حدود ۳/۹ میلیون بشکه در روز بوده که ۲/۴ میلیون بشکه صادر و نزدیک به ۱/۵ میلیون بشکه در داخل مصرف شده است (بانک مرکزی، ۱۳۹۶).

هرچند در آمارهای بانک جهانی، اطلاعاتی در خصوص میزان واردات سوخت به کشور وجود ندارد، اما با در اختیار داشتن منابع فسیلی و تحویل سوخت بسیار ارزان به نیروگاه‌ها شاید بتوان گفت واردات انرژی وجود نداشته و کشور از این لحاظ مستقل به نظر می‌رسد. به همین دلیل تأمین انرژی مصرفی که مهمترین پیشران بسیاری از کشورهای توسعه‌دهنده سوخت زیستی است، نقشی در اتخاذ سیاست‌های تولید این نوع سوخت در کشور ایفا نمی‌کند. به دلیل محدودیت دسترسی به منابع طبیعی کشاورزی به‌عنوان مواد اولیه برای تولید سوخت‌های زیستی (بایواتانول و بایودیزل) و هزینه‌های بالای تولید، چالش در نحوه ترکیب این سوخت با سوخت معمولی و نگهداری و انتقال آن به پمپ بنزین‌ها در مقایسه با سوخت فسیلی، پالایشگاه‌ها نیز اغلب تمایل و اشتیاق زیادی به راه‌اندازی خط تولید آن نشان نمی‌دهند. از طرفی، با توجه به سطح درآمد متوسط مردم و بالا بودن قیمت نهایی تولید و فروش سوخت‌های زیستی، بازار تقاضا و مصرف بالقوه‌ای در داخل برای این نوع سوخت وجود ندارد. به همین دلیل تاکنون در سطوح عالی سیاست‌گذاری، سیاست‌های حمایت از توسعه این نوع سوخت در اولویت قرار نگرفته است.

هرچند در کشور ما الزامات و سیاست‌هایی از قبیل تأمین سلامت و جلوگیری از انتشار آلاینده‌های خطرناک به محیط و نیز تعهد به اجرای کنوانسیون‌های بین‌المللی که ایران عضو آنها است، از جمله توافقنامه تغییرات آب و هوایی پاریس، می‌تواند پیشران مهمی در توسعه سوخت‌های زیستی قلمداد شود، اما در این خصوص نیز می‌بایست چند نکته مدنظر قرار گیرد:

### - میزان تأثیر سوخت زیستی در ایجاد هوای پاک

یکی از منابع مهم و اصلی انتشار آلاینده‌ها در شهرهای صنعتی، کارخانجات و صنایع هستند و در دیگر شهرها، ترافیک شهری عامل اصلی آلودگی هوا محسوب می‌شود.<sup>۱</sup> با این حال تاکنون در گزارش‌های رسمی کشور، به‌طور دقیق سهم صنایع، کارخانجات و نیروگاه‌ها، سیستم حمل‌ونقل و کیفیت سوخت

۱. براساس گزارش برنامه‌های جامع کاهش آلودگی هوا، آخرین برآوردهای علمی نشان می‌دهند که ناوگان خودروهای تهران بیش از ۷۰ درصد از آلاینده‌های هوای تهران را ایجاد می‌کند. یکی از مؤثرترین دلایل این سهم بزرگ، وابستگی بیش از حد حمل‌ونقل شهری به خودروهای سواری و میانگین بالای سن خودروهای در حال تردد و میزان استهلاک آنها می‌باشد. به‌طور متوسط ۴۳ درصد از مصرف سوخت و حدود ۴۷ درصد از انتشار منوکسیدکربن مربوط به خودروهایی با سن بالای ۲۰ سال است. لینک گزارش‌ها و مصوبات برنامه‌های جامع کاهش آلودگی هوا:

مصرفی در ایجاد آلاینده‌های هوا مشخص نشده است. همچنین میزان تأثیر راهکارهای اجرایی از قبیل تغییر سوخت نیروگاه‌ها، تکنولوژی‌های جدید در موتور خودرو، استفاده از سوخت‌های گازی، استانداردهای یورو و بهبود کیفیت سوخت نیز بر کاهش آلاینده‌ها روشن نیست. از همین رو اگرچه از نظر علمی اثبات شده است که افزودن بیواتانول و بیودیزل به سوخت می‌تواند کیفیت آن را بهتر کرده و آلاینده‌ها را کاهش دهد، اما دقیقاً مشخص نیست که میزان تأثیر این راهکار و هزینه‌های اقتصادی آن در مقیاس بالا، نسبت به دیگر راهکارهای موجود از قبیل امکان استفاده از تجهیزات به‌روز برای تولید بنزین و تولید سوخت مناسب توسط پالایشگاه‌ها، اعمال استانداردهای یورو در تولید بنزین و گازوئیل و تولید خودروهای با کیفیت چقدر خواهد بود.

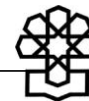
### - تأمین خوراک اولیه

همانگونه که گفته شد، در اختیار داشتن منابع طبیعی به‌عنوان خوراک اولیه، جزء جدایی‌ناپذیر تولید انرژی زیستی به حساب می‌آید. با محدود بودن سطح زمین‌های کشاورزی و پوشش جنگلی کشور، تأمین امنیت غذایی نسبت به توسعه فناوری‌ها و محصولات صنعتی که به مواد کشاورزی غذایی به‌عنوان ماده اولیه وابسته‌اند حائز اهمیت بیشتری است. به همین دلیل راهکارهای دیگری برای تأمین خوراک اولیه مورد نیاز است. اگرچه یکی از راهکارهای پیشنهادی طرفداران توسعه سوخت زیستی، استفاده از پسماندهای کشاورزی است، اما نگاهی به اولویت بازار مصرف پسماندهای کشاورزی کشور نشان می‌دهد که پسماندهای کشاورزی در تأمین غذای دام و طیور و استفاده در صنایع دیگری از جمله صنعت کاغذ مورد مصرف قرار می‌گیرند و حتی در صورت استفاده برای تولید بیواتانول نسل دوم، به دلیل گران بودن فرآیند تولید و آزیم‌های مصرفی، غیراقتصادی می‌باشند. مقدار پسماندهای روغنی صنایع غذایی کشور نیز علاوه بر اینکه در صنایع دیگری از قبیل شمع‌سازی و صابون‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد برای تهیه بیودیزل به‌عنوان افزودنی گازوئیل کافی نیست.

اتخاذ سیاست‌هایی مبنی بر وارد کردن خوراک اولیه برای تولید سوخت زیستی نیز ممکن است چالش‌هایی به‌همراه داشته باشد. گزارش‌های سالیانه وزارت جهاد کشاورزی نشان می‌دهد گندم، جو، ذرت و کنجاله جزء بیشترین محصولات وارداتی مورد نیاز کشور در تأمین غذا و خوراک دام است (وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، ۱۳۹۵). به همین دلیل تا زمانی که در دیگر صنایع اصلی کشور نیاز به واردات این نوع زیست‌توده‌ها وجود دارد، وارد کردن این مواد برای تولید سوخت زیستی اولویت چندانی نخواهد داشت.

### - قیمت نهایی محصول

به گفته متخصصین، قیمت نهایی تولید هر لیتر بیواتانول و بیودیزل بین سه تا چهار هزار تومان تخمین زده می‌شود (نیک‌پور و پازوکی، ۱۳۹۵). این در حالی است که در حال حاضر قیمت فروش



بنزین و گازوئیل در ایران به ترتیب ۱۰۰۰ و ۳۰۰ تومان است. از سوی دیگر با توجه به پایین بودن نرخ دستمزدها<sup>۱</sup> در کشور، نه تنها در برابر افزایش قیمت سوخت معمولی همیشه مقاومت‌هایی وجود داشته است، بلکه تمایل اکثریت مردم به استفاده از سوخت‌های جایگزین و گران‌تر از جمله سوخت زیستی کمتر نیز می‌شود. این بدان معناست که دولت در صورت سیاستگذاری به‌منظور توسعه سوخت‌های زیستی باید سیاست‌های انگیزشی برای مصرف آن ایجاد کند و یا برای کاهش قیمت فروش، اعتباراتی را مازاد بر یارانه پیش‌بینی شده برای تأمین سوخت در بودجه‌های سالیانه خود منظور نماید.

### – قدرت رقابت با سوخت‌های جایگزین

عوامل متعددی از جمله تأمین سوخت ارزان و مقابله با تغییرات آب و هوایی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی منجر به توسعه انواع سوخت‌های جایگزین شده است. از جمله سوخت‌های جایگزینی که در حال حاضر با سوخت‌های زیستی رقابت می‌کند، انرژی الکتریسیته است. بر این اساس خودروهای الکتریکی، پیل سوختی و هیبریدی به‌سرعت در حال توسعه هستند و جایگزین جدی خودروهایی با سوخت فسیلی به‌شمار می‌روند. در خودروهای الکتریکی از باتری‌هایی استفاده می‌شود که انرژی مورد نیاز آنها توسط انرژی‌های تجدیدپذیری همچون انرژی خورشیدی تأمین می‌شود. در خودروهایی با پیل سوختی نیازی به باتری نیست و یک منبع سوختی مثل هیدروژن انرژی مورد نیاز برای حرکت خودرو را فراهم می‌سازد و در خودروهای هیبریدی از ترکیب دو یا چند منبع متفاوت انرژی نظیر سوخت‌های فسیلی و پاک استفاده شده و با صرفه‌جویی در مصرف سوخت فسیلی باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به محیط می‌شود.

در حال حاضر کشورهای توسعه‌یافته تلاش می‌کنند تا با کاهش قیمت سوخت‌های پاک، زمینه‌های لازم را برای ترویج مصرف این نوع سوخت‌ها فراهم نمایند. شکل ۴ قیمت انواع سوخت‌های مصرفی کشور آمریکا را در ابتدای سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهد.<sup>۲</sup> قیمت سوخت‌های زیستی با درجه خلوص بالا (بیودیزل B99-100، اتانول E85) نسبت به بنزین و دیزل بالاتر است. با این حال، سوخت‌های ترکیبی زیستی مثل B20 قیمتی نزدیک به بنزین و دیزل دارند که به مصرف‌کننده حق انتخاب خواهد داد. قیمت انرژی الکتریسیته مصرفی خودروهای برقی نسبت به خودروهایی که از سوخت‌های فسیلی و زیستی استفاده می‌کنند به‌مراتب کمتر است و با توسعه فناوری‌های این حوزه در آینده می‌تواند جایگزین سایر انرژی‌های موجود گردد.

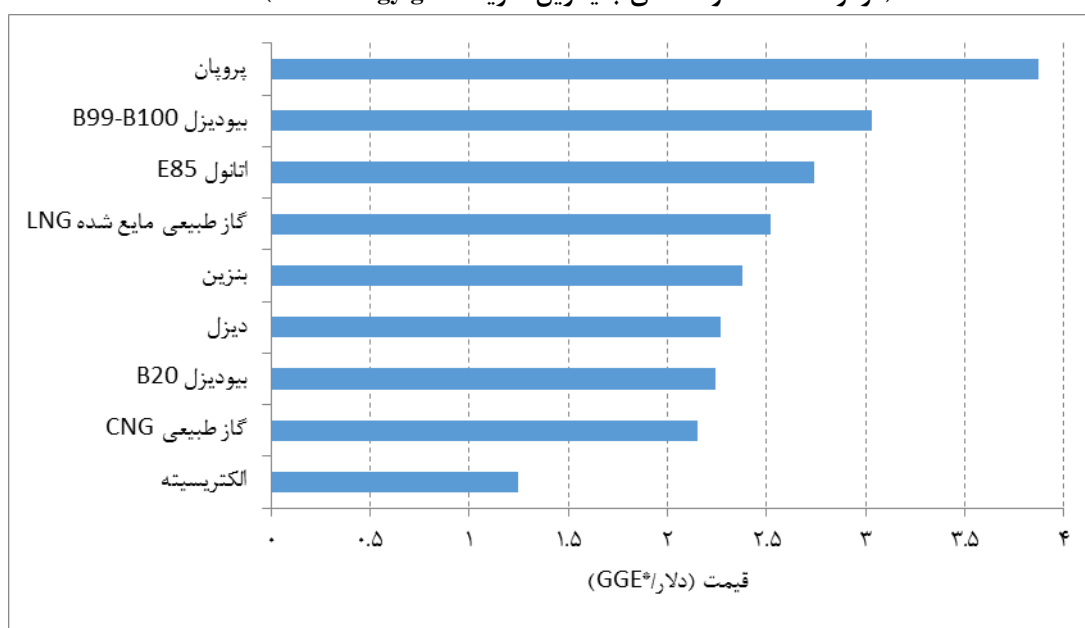
برای کشورهای در حال توسعه که تمایل دارند بر روی سوخت‌های پاک سرمایه‌گذاری نمایند توجه به این مسئله و انتخاب سوخت و فناوری‌هایی که پس از صرف هزینه توسعه و تولید، همچنان

۱. حداقل دستمزد روزانه براساس مصوبه وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در سال ۱۳۹۶ (مصوبه شماره ۲۵۳۹۹۴) مبلغ ۳۰۹۹۷۷ ریال در نظر گرفته شده که معادل با حدود ۲۸۷۵۰ ریال در ساعت می‌باشد

2. <https://www.afdc.energy.gov/fuels/prices.html>

در بازار رقابت حضور داشته و جای خود را به محصولات و فناوری‌های جدیدتر نداده باشد بسیار ضروری است.

شکل ۴. قیمت انواع سوخت‌های مصرفی آمریکا در ابتدای سال ۲۰۱۷،  
(مرکز اطلاعات سوخت‌های جایگزین آمریکا، [afdc.energy.gov](http://afdc.energy.gov))<sup>۱</sup>

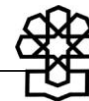


\*GGE: Gasoline Gallon Equivalent. به منظور مقایسه قیمت سوخت‌ها از واحد یکسان برای قیمتگذاری استفاده شده که عبارت است از: قیمت معادل هر بشکه بنزین برای سوخت مورد نظر.

## ۲-۶. برق زیستی

توسعه انرژی برق زیستی از جمله سیاست‌های وزارت نیرو می‌باشد و کارخانه‌هایی که از پسماندها و زباله‌های شهری به عنوان خوراک ورودی در خط تولید برق زیستی استفاده می‌کنند مورد حمایت قرار دارند.

هرچند هزینه تولید برق زیستی بیشتر از شیوه‌های رایج است، اما پیشران‌های مختلفی برای اتخاذ این سیاست وجود داشته است که مهمترین آن از بُعد سلامت و بهداشت می‌باشد. از آنجا که سرانه تولید زباله در کشور بسیار بالا است (۷۰۰ گرم به ازای هر نفر در روز)، رفع معضلات زیست‌محیطی ناشی از تجمع زباله‌ها و تأمین سلامت محیطی و فردی شهروندان در قالب سیاست‌های حمایت از تبدیل این مواد به انرژی زیستی پاک دنبال می‌شود که علاوه بر مقابله با مشکلات ذکر شده، ارزش اقتصادی نیز ایجاد خواهد نمود.



نگاهی به رویکرد دولت در سیاست‌های کلی و قانون برنامه ششم توسعه نشان می‌دهد که توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌عنوان محور اصلی سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی کشور طی پنج سال آتی (۱۳۹۶-۱۴۰۰) در نظر گرفته شده است. چنانکه در بند «چ» ماده (۳۱) قانون برنامه ششم توسعه، از تبدیل پسماند به کود یا انرژی زیستی به کمک بخش خصوصی و شهرداری‌ها و با فراهم کردن منابع ارزی و ریالی لازم، حمایت شده است.

## ۷. آسیب‌شناسی سیاست‌های حوزه اقتصاد زیستی کشور

سیاست‌های ذکر شده در حوزه اقتصاد زیستی کشور را از دو بُعد محتوا و اجرای سیاست‌ها می‌توان مورد بررسی قرار داد.

هر چند در سند ملی توسعه زیست‌فناوری که اخیراً ویرایش دوم آن نیز تهیه شده است، برنامه‌های توسعه زیست‌فناوری مشخص شده‌اند، اما این سیاست‌ها عمدتاً بر تربیت نیروی متخصص و حمایت از تحقیق و توسعه استوارند و به‌نظر می‌رسد تقویت نقش زیست‌فناوری در اقتصاد ملی و بین‌المللی با هدف دستیابی به ۳ درصد بازار جهانی محصولات این حوزه، به سیاست‌ها و برنامه‌های منسجم‌تری نیاز دارد. در این میان ذکر این نکته ضروری است که هر چند که بازار اقتصاد زیستی بسیار متنوع و گسترده است و حوزه‌های مختلفی را پوشش می‌دهد، اما در گام اول باید با لحاظ نمودن پیشران‌های مؤثر که از توانمندی‌ها، تقاضاها، نیازها و اولویت‌های موجود و آتی کشور تأثیر می‌پذیرد، بازارهای اولویت‌دار این حوزه در عرصه ملی و بین‌المللی انتخاب و متناسب با آن سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شود. این مسئله از این نظر حائز اهمیت است که در حال حاضر برخی پتانسیل‌های کشور که می‌تواند در تعیین اولویت‌های سیاست‌گذاری توسعه اقتصاد زیستی مؤثر باشد مورد توجه چندانی توسط سیاست‌گذاران قرار نگرفته است. با وجود منابع آبی در شمال و جنوب و پتانسیل‌های توسعه زیست‌فناوری آبی در کشور، سهم اقتصاد زیستی از شیلات، آبی‌پروری و زیست‌توده‌های دریایی به‌خوبی در نظر گرفته نشده و جای سیاست‌گذاری و تدوین اسناد راهبردی در این خصوص خالی است.

در کشور ما سیاست‌های حمایت از تولید داخلی داروهای زیستی با تکیه بر توانمندی‌های فناورانه، باعث رشد سریع این حوزه شده و سهم مشارکت زیست‌فناوری سلامت و داروهای زیستی در اقتصاد زیستی را نسبت به سایر حوزه‌ها افزایش داده، اما تاکنون توسعه متوازن و متناسب زیست‌فناوری در حوزه‌های دیگری چون کشاورزی و محیط زیست به‌خوبی صورت نگرفته است. این در حالی است که برطبق گزارش‌های OECD، هر چند تا سال ۲۰۳۰، زیست‌فناوری در تولید ۸۰ درصد محصولات دارویی مشارکت می‌کند، اما مقدار نهایی ارزش‌افزوده زیست‌فناوری در حوزه کشاورزی و

صنعت بیشتر خواهد بود. این امر در کشورهای در حال توسعه که کشاورزی نقش مهمی در میزان تولید ناخالص داخلی (GDP) دارد مشهودتر است و نشان‌دهنده اهمیت و ضرورت برنامه‌ریزی برای افزایش سهم زیست‌فناوری کشاورزی در اقتصاد زیستی کشور می‌باشد. علاوه بر این، با مروری بر مهمترین چالش‌های زیست‌محیطی و کشاورزی ایران می‌توان دریافت که زیست‌فناوری می‌تواند سهم به‌سزایی در مقابله با مسائلی شامل کمبود آب، خشکی و شوری، کمبود منابع طبیعی، از بین رفتن جنگل‌ها و مشکلات زیست‌محیطی از قبیل تجمع آلاینده‌ها و انواع پسماندها و زباله‌ها، استفاده بی‌رویه از سموم و سایر مهارگرهای شیمیایی داشته باشد. به‌دلیل محدودیت دسترسی به منابع طبیعی، توسعه زیست‌فناوری کشاورزی با تکیه بر منابع و فناوری‌های رایج همواره با دغدغه و به‌کندی صورت می‌پذیرد به همین دلیل با تکیه بر تجربه توسعه محصولات زیست‌فناوری سلامت، در این حوزه نیز باید سیاست‌ها و راهبردهایی مدنظر قرار گیرند که منجر به افزایش سطح توانمندی‌های فناورانه و نوآوری (نظیر ایجاد یا انتقال فناوری) گردد. به این ترتیب می‌توان با تکیه بر فناوری‌های نوین از روش‌های نوآورانه در فرآیندهای تبدیلی و یا شناسایی و به‌کارگیری منابع جدید بهره‌گرفته و کمبود منابع طبیعی به‌عنوان خوراک اولیه در تولید محصولات زیستی کشاورزی و خدمات محیط زیستی را جبران نمود.

یکی از ابعاد فرآیند سیاستگذاری، اجرای سیاست‌ها است. اجرای موفق برخی از سیاست‌های تدوین شده در زیست‌فناوری و اقتصاد زیستی، تاکنون چالش‌برانگیز بوده است. یکی از مهمترین دلایل این امر، وجود نهادهای متعدد در کشور (از جمله ستاد توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان متولی اجرای سیاست‌ها، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت از محیط زیست) با قدرت و اختیارات خاص خود می‌باشد که ایجاد همگرایی در اهداف و برنامه‌های این نهادها را کاهش داده است. عدم انسجام و یکپارچگی فعالیت‌ها، اغلب باعث تداخل وظایف، موازی‌کاری و فعالیت‌های غیرهدفمند و حتی گاهی متناقض میان دستگاه‌ها شده است. به‌عنوان مثال در حالی که پژوهشگاه‌های تحقیقاتی و ستاد توسعه زیست‌فناوری حمایت از تولید سوخت‌های زیستی را در اولویت قرار داده‌اند، وزارت نفت به‌عنوان یکی از متولیان اصلی این حوزه، تولید سوخت زیستی در کشور را جزء اولویت‌های سطح بالای خود ندانسته و بیشتر از همه در جهت توسعه خدمات و فرآیندهای زیست‌محیطی از قبیل حذف آلاینده‌های نفتی از محیط، کنترل آلودگی میکروبی مخازن، تصفیه گازهای خروجی به کمک فیلترهای زیستی و ازدیاد برداشت نفت از مخازن با روش‌های زیستی برنامه‌ریزی کرده است (معاونت پژوهش و فناوری وزارت نفت، ۱۳۹۲). در قانون برنامه ششم توسعه کشور (۱۳۹۶-۱۴۰۰) نیز دولت در بند «چ» ماده (۳۱)، اولویت خود برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش زیستی را حمایت از تولید برق زیستی با استفاده از پسماندها قرار داده است.





در مورد برخی از سیاست‌های انتخاب شده، هنوز مناقشات فراوانی وجود دارد و نه تنها در بحث اجرا که حتی در مورد ماهیت و صحت سیاست انتخاب شده نیز با گذر زمان توافقات کاهش یافته است؛ از جمله آن می‌توان به سیاست ترویج یا ممنوعیت تولید و مصرف محصولات تراریخته اشاره نمود. در حالی که طبق قانون ایمنی زیستی، مصوب ۱۳۸۸، تولید محصولات تراریخته و واردات آن با گذراندن مسیرهای قانونی مجاز است و در اسناد توسعه زیست‌فناوری و برنامه‌های بخشی سازمان‌های زیرمجموعه وزارت جهاد کشاورزی نیز بر تولید محصولات تراریخته تأکید می‌شود، نمایندگان مجلس شورای اسلامی، «ممنوعیت هرگونه رهاسازی، تولید، واردات و مصرف محصولات تراریخته، در چارچوب قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران، مصوب ۱۳۸۸ با رعایت مقررات و موازین ملی و بین‌المللی»<sup>۱</sup> را در قانون برنامه ششم مصوب نموده‌اند.

این پراکندگی و تداخل منافع در برخی سیاست‌ها و برنامه‌ها بار دیگر بر این نکته تأکید می‌کند که دستیابی به اهداف اقتصادی زیست‌فناوری به‌ویژه تحقق سهم ۳ درصدی بازار جهانی محصولات زیست‌فناوری بدون برنامه‌ها و اقدامات شفاف و منسجم میسر نیست. مهمترین اقداماتی که نهادهای سیاستگذاری متولی این حوزه باید مدنظر قرار دهند، در مرحله اول، شناسایی و انتخاب بازارهای اولویت‌دار با توجه به پتانسیل‌ها، چالش‌ها، تقاضا و نگاه صادرات‌گرا است. ساماندهی، انسجام‌بخشی و یکپارچه‌سازی سیاست‌های اتخاذ شده در بخش‌های مختلف و همگرا نمودن فعالیت نهادهای اجرایی از دیگر گام‌های مهم در فرآیند سیاستگذاری و رفع مشکلات اجرایی می‌باشد. در این میان، مجلس شورای اسلامی به‌عنوان اصلی‌ترین نهاد قانونگذاری و نظارتی، مکلف است با ایجاد ظرفیت‌ها و تعهدات قانونی لازم، بر نحوه اجرای سیاست‌ها و قوانین این حوزه نظارت کرده و به‌طور منظم نحوه عملکرد سایر نهادهای ذی‌نفع و مسئول را در راستای ایجاد همگرایی، انسجام فعالیت‌ها و توسعه اقتصاد زیستی پایش نماید.

### جمع‌بندی و پیشنهادها

در سال‌های اخیر تأمین غذای سالم و کافی، سلامت و بهداشت، مقابله با تغییرات نامطلوب آب و هوایی، حفظ تنوع زیستی و استقلال و امنیت انرژی اهمیت فعالیت‌های زیست‌فناورانه و سهم اقتصاد زیستی در اقتصاد کل کشورها را افزایش داده است. اقتصاد زیستی را می‌توان نوآوری در استفاده مؤثر و تبدیل منابع زیستی به محصولات و خدمات نوین زیستی دانست. اهمیت این حوزه سبب شده است که کشورها سیاستگذاری در زمینه توسعه اقتصاد زیستی را مورد توجه قرار داده و سیاست‌های خود را در قالب اسناد جامع و/یا اسناد بخشی ارائه دهند. در اسناد جامع، سیاست‌های کلی در زمینه توسعه

۱. بند «ج» ماده (۳۱) قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۶-۱۴۰۰.

همه ابعاد اقتصاد زیستی در حوزه‌های کشاورزی، انرژی و صنعت، سلامت و محیط زیست تدوین شده‌اند. این سیاست‌ها عمدتاً شامل حمایت از تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی، اشتغالزایی، تولید انبوه و تجارت می‌باشند. در اسناد بخشی نیز با تکیه بر یک حوزه خاص، سیاست‌ها و راهبردهای ویژه‌ای در جهت توسعه و استفاده از پتانسیل‌های آن حوزه در نظر گرفته شده است. از آنجا که توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر زیستی و بهره‌برداری از زیست‌توده‌های کشاورزی از حوزه‌های مهم و درآمدزای اقتصاد زیستی محسوب می‌شود، همه کشورها براساس توانایی در میزان دسترسی به منابع زیستی اولیه به‌عنوان خوراک ورودی، سطح نوآوری، میزان درآمد، تأمین انرژی و نیاز به کاهش وابستگی به واردات سوخت‌های فسیلی، توجه ویژه‌ای به سیاست‌های اقتصاد زیستی در این دو حوزه داشته‌اند. حمایت از فعالیت‌های نوآورانه در تأمین منابع اولیه جدید مانند پسماندها و جلبک‌ها به‌عنوان خوراک ورودی صنایع زیستی نیز از دیگر سیاست‌هایی است که در سال‌های اخیر توسط اکثر کشورها با توجه به چالش‌های ایجاد شده در زمینه محدودیت منابع طبیعی موجود و نیاز به آنها در حوزه‌های استراتژیک دیگر مثل تأمین غذا، اتخاذ شده است.

مطالعه میزان دسترسی کشورها به منابع طبیعی همچون زمین‌های کشاورزی، جنگل و دریا برای تأمین خوراک ورودی صنایع زیستی و سطح توانمندی فناورانه، تأثیر این عوامل را در اتخاذ سیاست‌های اقتصاد زیستی نشان می‌دهد. به‌طور کلی کشورهایی که سطح نوآوری و توان فناورانه پایین‌تری دارند و تنها بر منابع طبیعی خود تکیه می‌کنند، حضور در بازار جهانی اقتصاد زیستی را عمدتاً با سیاست‌های توسعه انرژی‌های زیستی و کشاورزی دنبال می‌کنند. از جمله این کشورها می‌توان به کشورهای قاره آفریقا از قبیل مالی، موزامبیک و نیجریه اشاره کرد. در کشورهایی که علاوه بر دسترسی به منابع طبیعی، سطح نوآوری و توان فناورانه بالایی نیز دارند، علاوه بر تلاش برای بهره‌برداری مؤثر از منابع و افزایش سهم در اقتصاد جهانی زیستی، پیشران‌های دیگری همچون کاهش وابستگی به منابع فسیلی، الزامات توسعه پایدار و وجود بازار تقاضا به‌دلیل بالا بودن سطح درآمد مردم نیز از عوامل تأثیرگذار در توسعه انرژی‌های زیستی می‌باشند. در این کشورها، با تکیه بر توانمندی‌های فناورانه زمینه‌های جدیدی برای توسعه اقتصاد زیستی در حوزه سلامت و صنعت نیز دنبال می‌شود. به‌عنوان مثال کانادا، آمریکا، فنلاند، نروژ، ژاپن و آلمان در این دسته جای می‌گیرند.

در کشور ایران توجه به اقتصاد زیستی از دیرباز در اسناد کلانی همچون سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ مورد توجه قرار گرفته و تعیین سهم ۳ درصدی از بازار جهانی محصولات زیست‌فناوری در سند نقشه جامع علمی کشور را می‌توان از مهمترین شاخص‌های تجاری‌سازی و اقتصادی کردن زیست‌فناوری دانست. سیاست‌های اقتصاد زیستی در دو قالب سند ملی توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان یک سند جامع و سایر اسناد بخشی مانند سیاست‌های کلی منابع طبیعی، سیاست‌های کلی سلامت، قانون ملی ایمنی



زیستی و قانون برنامه‌های توسعه پنج‌ساله تدوین شده است. هرچند در سند ملی توسعه زیست‌فناوری سیاست‌هایی مبتنی بر حمایت از تربیت نیروهای متخصص، تحقیق و توسعه و تجاری‌سازی در همه حوزه‌ها وجود دارد، در قانون برنامه ششم توسعه به‌عنوان دستور کار دولت در بازه زمانی پنج‌ساله (۱۳۹۶-۱۴۰۰)، تولید انرژی‌های تجدیدپذیری چون برق زیستی با استفاده از پسماندها، تولید کودهای زیستی و نیز استفاده از روش‌های زیستی برای مقابله با آفات کشاورزی در اولویت قرار گرفته است. در این میان، نگاهی به میزان منابع زیستی کشور نشان می‌دهد که با در اختیار داشتن تنها ۲۸ درصد زمین کشاورزی و ۷ درصد پوشش جنگلی نسبت به کل زمین‌های کشور، میزان دسترسی به این منابع برای توسعه اقتصاد زیستی به‌ویژه در بخش سوخت زیستی محدود است. سیاست تولید این نوع سوخت نیز تاکنون علاوه بر کمبود منابع اولیه به‌دلیل عوامل دیگری از جمله استفاده از منابع فسیلی و عدم نیاز به واردات انرژی، نبود بازار تقاضا به‌دلیل گران بودن سوخت زیستی نسبت به سطح درآمد مردم و توسعه دیگر انرژی‌های پاک در حمل‌ونقل مثل الکتریسیته، در اولویت حمایت توسط نهادهای متولی اصلی همچون وزارت نفت قرار نگرفته است.

با وجود دسترسی محدود به منابع طبیعی زراعی و جنگلی و تأثیر منفی آن بر توسعه همه‌جانبه اقتصاد زیستی در حوزه کشاورزی، دسترسی به دریاچه خزر و دریای خلیج فارس و عمان را می‌توان از فرصت‌های پیش روی توسعه اقتصاد زیستی در حوزه دریایی کشور قلمداد کرد. این در حالی است که سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی دریایی از نظر سیاستگذاران کشور مغفول مانده است. از نظر سطح نوآوری نیز کشور ما در وضعیت مطلوبی قرار ندارد؛ هرچند شاید بتوان گفت که توان فناورانه کشور با تکیه بر مهارت‌های انسانی، پرورش نیروهای متخصص و توسعه برخی فناوری‌های پیشرفته از جمله فناوری نانو و انتقال فناوری‌های حوزه سلامت، در وضعیت به نسبت بهتری قرار دارد. تکیه بر این توانمندی‌های فناورانه و نوآوری باعث شده است محصولات حوزه سلامت بیش از سایر محصولات زیستی در حوزه‌هایی چون کشاورزی و صنعت توسعه یابند و درحال حاضر برخی از آنها به مرحله صادرات نیز رسیده و سهمی از اقتصاد زیستی را به‌خود اختصاص داده‌اند.

دستیابی به سهم سه درصدی بازار جهانی محصولات زیست‌فناوری به‌عنوان یکی از اهداف کلان کشور تا ۱۴۰۴ و توسعه اقتصاد زیستی کشور نیازمند اقدامات سیاستی، نظارتی و اجرایی مناسب می‌باشد که اهم این اقدامات در زیر دسته‌بندی شده است:

#### • اقدامات سیاستی

- تعیین بازارهای اولویت‌دار برای کشور از میان کلیه بازارهای موجود در حوزه اقتصاد زیستی.
- ساماندهی، انسجام و یکپارچه‌سازی سیاست‌های اتخاذ شده در بخش‌های مختلف.

- همگرا ساختن فعالیت نهادهای متولی و ایجاد زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها و تعهدات لازم برای اجرای سیاست‌ها.
- تدوین سیاست‌های حمایتی جهت توسعه متوازن و متناسب زیست‌فناوری در همه حوزه‌ها به‌ویژه کشاورزی و محیط زیست.
- توجه به پتانسیل‌های کشور در زمینه زیست‌فناوری دریایی و تقویت سهم این حوزه با تدوین سیاست‌های مناسب.

#### • اقدامات نظارتی

- نظارت بر نحوه اجرای سیاست‌ها و قوانین این حوزه.
- پایش منظم نحوه عملکرد نهادهای ذینفع و مسئول.

#### • اقدامات اجرایی

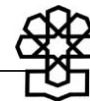
- تقویت توانمندی‌های فناورانه و روش‌های نوآورانه در توسعه فرآیندهای تبدیلی و یا شناسایی و به‌کارگیری منابع جدید به‌عنوان خوراک ورودی در حوزه کشاورزی صنعتی.
- تقویت زنجیره‌های تأمین تا تولید و بازار محصولات زیست‌فناوری با نگاه صادرات‌گرا.
- توسعه متوازن و متناسب زیست‌فناوری در همه حوزه‌ها.
- حمایت از روش‌های زیست‌فناورانه در حل معضلات و چالش‌های زیست‌محیطی و کشاورزی.



## منابع و مآخذ

۱. بانک مرکزی، نماگرهای اقتصادی شماره ۸۶، سه‌ماهه سوم سال ۱۳۹۵، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: [http://www.cbi.ir/category/EconomicTrends\\_fa.aspx](http://www.cbi.ir/category/EconomicTrends_fa.aspx).
۲. جعفری، زهرا، بررسی بازار نفت در سال‌های آینده و قیمت آن در بودجه برخی کشورها، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)، شماره مسلسل ۱۴۶۰۹، ۱۳۹۴.
۳. سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)، گزارش وضعیت جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر ۲۰۱۵، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://www.satba.gov.ir/fa/news/622>.
۴. سازمان حفاظت از محیط زیست، ۱۳۹۵، برنامه‌های جامع کاهش آلودگی هوا، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <https://doe.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=3FC35766-F4B1-40A0-A66D-FFA3C56E2FB8>.
۵. سند ملی توسعه زیست‌فناوری، ۱۳۸۳، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: [http://www.irkbn.com/attachment/14\\_316\\_47\\_sanad.pdf](http://www.irkbn.com/attachment/14_316_47_sanad.pdf).
۶. سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه، ۱۳۹۴، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://farsi.khamenei.ir/news-content?id=30128>.
۷. سیاست‌های کلی نظام در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، ۱۳۸۴، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/132299>.
۸. سیاست‌های کلی منابع طبیعی، ۱۳۷۹، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://farsi.khamenei.ir/news-content?id=29284>.
۹. سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، ۱۳۹۲، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://farsi.khamenei.ir/news-content?id=25370>.
۱۰. سیاست‌های کلی سلامت، ۱۳۹۳، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://farsi.khamenei.ir/news-content?id=26083>.
۱۱. سیاست‌های علم و فناوری، ۱۳۹۳، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://farsi.khamenei.ir/news-content?id=27599>.
۱۲. شورای عالی انقلاب فرهنگی، مصوبه تشکیل ستاد توسعه زیست‌فناوری، ۱۳۹۰، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://sccr.ir/pages/simpleView.aspx?provID=1832>.
۱۳. شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹، نقشه جامع علمی کشور، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://www.nlai.ir/Default.aspx?tabid=7675>.
۱۴. نیک‌پور، م. و پازوکی، م.، تولید صنعتی بیودیزل از زیست‌توده به‌عنوان یک منبع تجدیدپذیر، فصلنامه تخصصی علمی ترویجی فرآیند نو، شماره ۵۳، ۱۳۹۵.
۱۵. وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، صادرات و واردات محصولات مرتبط با کشاورزی، آخرین دسترسی در ۲۳ خرداد ۱۳۹۶، تارنما: <http://dpe.agri-jahad.ir/portal/Home/Default.aspx?CategoryID=14fa8e8a-484f-4085-a4dd-243e45abc0c2>.
۱۶. وزارت نفت، معاونت پژوهش و فناوری، سند جامع راهبری پژوهش و توسعه زیست‌فناوری، ۱۳۹۲.
17. Allen, B., Nanni, S., Schweitzer, J.P., Baldock, D., Watkins, E., Withana, S., Bowyer, C., 2015, "International review of Bio-economy Strategies with a focus on waste resources", Report prepared for the UK Government Department for Business, Innovation and Skills. Institute for European Environmental Policy, London.
18. BMEL, Federal Ministry of Food and Agriculture, 2014, "National Policy Strategy on Bioeconomy", Germany, last accessed on: Feb 20, 2017 at:

- [http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/NatPolicyStrategyBioeconomy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/NatPolicyStrategyBioeconomy.pdf?__blob=publicationFile)
19. Dieckhoff, P., 2015, "Bioeconomy policy parts I & II, Synopsis of National Strategies around the World", Report from the German Bioeconomy Council, last accessed on: Feb 20, 2017 at:
  20. [gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy\\_Part-I.pdf](http://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy_Part-I.pdf)
  21. [gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy\\_Part-II.pdf](http://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy_Part-II.pdf)
  22. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017, Fisheries & Aquaculture Department, Fishery and Aquaculture Country Profiles, last accessed on: Feb 20, 2017 at: <http://www.fao.org/fishery/countryprofiles/search/en>
  23. FAO, 2016, "Food Chain Crisis Early Warning Bulletin", last accessed on: March 08, 2017 at <http://www.fao.org/3/a-bc540e.pdf>
  24. Global Innovation Index (GII 2015): Effective Innovation Policies for Development, Cornell University, INSEAD and WIPO, last accessed on: Feb 20, 2017 at: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>
  25. MA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005, "Current State and Trends Assessment", United Nations, last accessed on: Feb 20, 2017 at: [www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx)
  26. OECD, "The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda", 2009, OECD Publishing, last accessed on: Feb 20, 2017 at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264056886-9-en>.
  27. , "Building the Bioeconomy 2015 – Examining National Biotechnology Industry Development Strategies Globally", last accessed on: Feb 20, 2017 at: <http://www.pugatch-consilium.com/reports/Pugatch%20Consilium,%20Building%20the%20Bioeconomy%202015.pdf>
  28. Scarlat, N., Dallemand, J.F., Monforti-Ferrario, F., Nita, V., 2015, "The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy, Policies and facts", Environmental Development, V.15: 3-34.
  29. Staffas, L., Gustavsson, M., McCormick, K., 2013, "Strategies and Policies for the Bioeconomy and Bio-Based Economy: An Analysis of Official National Approaches", Sustainability , V. 5: 2751-2769.
  30. Shahab, M., "Technology Achievement Index (TAI) 2015: Mapping the Global Patterns of Technological Capacity in the Network Age", manuscript, 2016.
  31. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2016, "Science, Technology and Innovation policy review, Iran's biotechnology innovation system", last accessed on: Feb 20, 2017 at: [unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict20163\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict20163_en.pdf)
  32. UK. Gov, 2013, "Policy paper on Uk agricultural technologies strategy", last accessed on May 28, 2017 at: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-agricultural-technologies-strategy>
  33. World bank data bank, Agricultural land, last accessed on Feb 20, 2017 at: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.LND.AGRI.ZS&country>
  34. World bank data bank, Forest area, last accessed on Feb 20, 2017 at: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.LND.FRST.ZS&country>
  35. World bank data bank, Energy imports, last accessed on Feb 20, 2017 at: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=EG.IMP.CONS.ZS&country=#>



36. World bank data bank, Fuel imports, last accessed on Feb 20, 2017 at:  
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=TM.VAL.FUEL.ZS.UN&country=#>



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۵۴۸۳

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در دنیا و ایران

نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین (گروه فناوری‌های نو)

تهیه و تدوین: سهیلا خردمندانیا

ناظران علمی: حسین افشین، مهدی فقیهی

مدیر مطالعه: پریسا علیزاده

متقاضی: معاونت زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: \_\_\_\_\_

ویراستار ادبی: \_\_\_\_\_

واژه‌های کلیدی:

۱. اقتصاد زیستی
۲. زیست‌فناوری
۳. سیاست‌گذاری
۴. نوآوری
۵. منابع اولیه



تاریخ انتشار: ۱۳۹۶/۰۵/۱۸