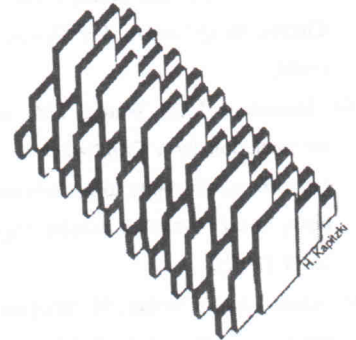


آشنایی با برخی مراکز فعال در زمینه زیست فناوری



اطلاع از دستاوردهای علمی از طریق به کارگیری روش های پیشرفتهی زیست فناوری و مراکز دست اندرکار فعالیت های مربوط به آن، از جمله ضروریات مراکز علمی - دانشگاهی است. مجلهی شریف با هدف آشناسازی خوانندگان با مراکز فعال در زمینه های مختلف زیست فناوری - در داخل و خارج از کشور - اقدام به معرفی برخی از مراکز فعال داخلی و خارجی در زمینهی فناوری زیستی کرده است که امید می رود مورد استفادهی محققان و خوانندگان محترم قرار گیرد.

مقدمه

نفر در بخش های مختلف پژوهشی، اداری و خدماتی مرکز فعالیت می کنند. علاوه بر این، تعدادی از متخصصان و پژوهشگران سایر دانشگاه ها و مراکز آموزشی و تحقیقاتی داخل و خارج کشور از طریق همکاری در طرح های تحقیقاتی مشترک و برگزاری دوره های آموزشی با مرکز همکاری می کنند.

آزمایشگاه ها

آزمایشگاه های مرکز متشکل است از مجموعه بی شامل آزمایشگاه های اصلی، اتاق های کشت سلولی، کشت باکتری، سردخانه، اتاق گرم، خانه حیوان، گلخانه، مرکز رایانه، تاریک خانه و عکاسی، اتاق شستشو و سترون سازی و غیره. این آزمایشگاه ها مجهز به پیشرفته ترین ابزار مورد نیاز پژوهش های مهندسی ژنتیک و زیست فناوری است. برخی از این امکانات عبارت اند از:

دستگاه خشک کن انجمادی، اولتراساتریفوژ، میکروفوژ، دستگاه سنتز DNA، دستگاه تعیین توالی و ترادف DNA، دستگاه تعیین توالی و ترادف پروتیین، طیف نورسنج، میکروسکوپ های تحقیقاتی، سیستم های مختلف کروماتوگرافی و الکتروفورز و HPLC، دستگاه های PCR، انواع مختلف تکان دهنده، انکوباتور و تخمیرگر، فریزرهای 7°C - و 20°C -، امکانات لازم برای کشت، تکثیر، نگهداری و ذخیره سازی سلول های جانوری، گیاهی و باکتری ها و امکانات رایانه بی.

مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، ره آورد قرن ها تلاش بشر برای تسخیر طبیعت جاندار است. وسعت کارایی و قدرت فراوان مهندسی ژنتیک و زیست فناوری به طور عمده با دستیابی دانشمندان به روش های دست ورزی مولکولی آشکار گشته است. مهندسی ژنتیک انقلابی عظیم در علوم زیستی است که بر پایه ی دانش و تجربیات قرن بیستم در زمینهی الکترونیک، رایانه، ریاضیات، شیمی و زیست شناسی مولکولی به دست آمده است. امروزه زیست فناوری چنان کاربردی یافته که ترسیم ساختار جامعه در ذهن برنامه ریز و آینده نگر، بدون تأمین محصولات کشاورزی، غذایی، دارویی، بهداشتی و صنعتی، با به کارگیری زیست فناوری و مهندسی ژنتیک، امری محال است.

الف) مراکز داخل کشور

۱- مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی

«مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی»، به عنوان یک مؤسسه ی پژوهشی و به منظور انجام تحقیقات علمی - صنعتی و بویژه کاربردی، براساس مصوبه ی ۱۳۶۶/۳/۳۰ شورای گسترش آموزش عالی تأسیس شد تا از یک سو در جهت نیل به اهدافی چون تحقیقات در زمینه های مختلف علوم زیستی، پزشکی، کشاورزی، دارویی و زیست فناوری گام بردارد و از سوی دیگر آموزش و تربیت متخصصان و محققان دانشگاه های کشور را به عهده گیرد. در حال حاضر بیش از ۸۵

به‌عنوان متولی علوم مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری در داخل کشور همواره دو خط‌مشی «تحقیق و پژوهش»، و «آموزش و ترویج علوم ژنتیک مولکولی و فناوری زیستی» را سرلوحه‌ی برنامه‌ریزی‌های خود قرار داده است. براساس خط‌مشی تحقیق و پژوهش، طرح‌های تحقیقاتی مختلفی در حال بررسی، تصویب و انجام است که در بخش قبلی به برخی از آنها اشاره شد. در زمینه‌ی آموزشی، دو شیوه‌ی «آموزش بلندمدت» و «آموزش کوتاه‌مدت» در این مرکز در حال انجام و بررسی است:

الف) آموزش بلندمدت

برگزاری دوره‌ی پیوسته از کارشناسی تا دکترای ژنتیک مولکولی و برنامه‌ریزی آن از سوی «وزارت علوم، تحقیقات و فناوری» به «مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی» محول شده است. با توجه به حساسیت بالای این امر جلسات متعددی تشکیل و برنامه‌ی اولیه‌ی آن تهیه شده است. تدوین نهایی این برنامه در شرف اتمام است.

ب) آموزش کوتاه‌مدت

این مرکز با هدف آشنایی استادان، پژوهشگران، دانشجویان و مراکز تحقیقاتی و صنعتی با جدیدترین روش‌ها و موضوعات مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، اقدام به برگزاری کارگاه‌های عملی و نظری کوتاه‌مدت کرده است. این کارگاه‌ها در سطوح داخلی و بین‌المللی با همکاری استادان برجسته‌ی ایرانی و خارجی برگزار شده و داوطلبان بر مبنای اولویت تحقیقات می‌توانند در آن شرکت کنند. عنوان‌های برخی از این کارگاه‌ها عبارتند از:

۱- هم‌سازسازی ژن و ابراز آن در سلول‌های پیش‌هسته‌یی (پروکاریوت)؛

۲- دوره‌ی فشرده‌ی زیست‌شناسی مولکولی؛

۳- کارگاه عملی و نظری DNA نو ترکیب؛

۴- کارگاه عملی و نظری کاربرد رایانه در مهندسی ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی؛

۵- کارگاه عملی و نظری هم‌سازسازی، انتقال و ابراز ژن؛

۶- کارگاه عملی و نظری رونویسی ژن، ترجمه‌ی mRNA و سنتز پروتئین؛

۷- کارگاه عملی و نظری روش‌های آزمون سمیت سلولی؛

۸- کارگاه عملی و نظری خالص‌سازی پروتئین در میزان انبوه؛

۹- کارگاه عملی و نظری انتقال و ابراز ژن؛

۱۰- ابراز ژن در سلول‌های یوکاریوت و بررسی مولکولی محصولات ژنی.

به‌منظور نیل به اهداف تحقیقاتی مرکز، و در راستای ارائه‌ی راه حل‌های اصلی و تولید دانش فنی لازم برای دستیابی به محصولات مورد نیاز از طریق روش‌های اقتصادی و قابل دسترس‌تر زیست‌فناوری، این مرکز تاکنون اقدام به اجرای طرح‌های پژوهشی بنیادی و کاربردی مختلفی کرده است. برخی طرح‌های اساسی انجام شده در این مرکز، در زمینه‌ی فعالیت‌های علمی پایه و کاربردی، به شرح زیر است:

— مطالعه‌ی کنترل ترجمه، انتقال و ترشح پروتئین GM-CSF در سلول‌های انسانی؛

— ایجاد بانک سلولی: تولید و نگهداری تیره‌های سلولی؛

— مطالعه‌ی ابراز ژن IGF-i و کنترل آن در سرطان پروستات؛

— بررسی ایمنی‌زایی واکسن DNA و هیپاتیت B؛

— مطالعه‌ی پروتئین واسطه‌یی القاکننده‌ی اثر اینترفرون ۲b؛

— طرح تهیه و ساخت هورمون رشد نو ترکیب؛

— تولید و خالص‌سازی پادتن‌های منوکلونال و پلی‌کلونال علیه هورمون رشد انسانی؛

— بررسی کمی و کیفی رنگیزه‌ها در گونه‌های مختلف زعفران در کشت سلول‌های جدا شده؛

— مطالعه‌ی تغییرات ساختمانی استرول‌ها با روش‌های زیست‌فناوری؛

— مطالعه‌ی طبیعت و هویت مولکولی، بیماری‌شناسی و تعیین جهش‌های بتا‌تالاسمی در ایران و تشخیص قبل از تولد؛

— بررسی میکروبی، ژنتیکی و زیست‌شیمیایی سه نمونه از سلول‌مونس‌های ایران؛

— طرح ملی تهیه‌ی واکسن نو ترکیب هیپاتیت C و واکسن ژنتیکی آن (HCV)؛

— طرح ملی هم‌سازسازی ژن اسیدفسفاتاز مسؤول آزادسازی یون فسفات از ترکیبات غیر محلول موجود در خاک از گیاه آرابیداپسیس تالیانا؛

— طرح ملی بررسی جهش‌های PKU... در ایران.

آموزش

در کشورهای پیشرفته‌ی جهان، زیست‌فناوری به‌عنوان دانشی راهبردی و سلاحی پرتوان مورد توجه قرار گرفته است، و برای تسلط بر کلیه‌ی حوزه‌های مربوط به آن برنامه‌ریزی وسیعی انجام گرفته است. با توجه به توان فوق‌العاده‌ی زیست‌فناوری در زمینه‌های گوناگون، تربیت نیروی انسانی متخصص در این رشته، در کشور ما نیز جایگاه بسیار بالایی را به خود اختصاص داده است و توجه ویژه‌ی مسؤولان را به خود جلب کرده است. «مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی»

کتابخانه و انتشارات

کتابخانه یکی از مهم ترین بخش های این مرکز است که هم زمان با تأسیس مرکز آغاز به کار کرد. این کتابخانه با اشتراک حدود ۱۸۶۰ عنوان نشریه علمی، دارای کامل ترین نشریات در زمینه های زیست شناسی سلولی مولکولی، مهندسی ژنتیک، ایمنی شناسی، زیست فناوری، میکروبیولوژی و سایر رشته های وابسته است.

کتابخانه دارای بیش از ۳۰۰۰ عنوان کتاب لاتین در زمینه های تخصصی مربوط و بیش از ۱۰۰۰ عنوان کتاب فارسی است. افزون بر مجموعه های یاد شده بیش از ۱۰۰۰ عنوان مقاله ی تخصصی مربوط به طرح های تحقیقاتی، در کتابخانه موجود است. کتاب ها به روش رده بندی کنگره یی (LC)، و نشریات ادواری به صورت الفبایی، در سالن کتاب ها و نشریات، بایگانی و تنظیم شده اند.

کتابخانه ی مرکز مجهز به یک سیستم جامع نرم افزاری شامل پایگاه های فهرست نویسی، کتاب های فارسی و لاتین، نشریات فارسی و لاتین و مقالات است. این سیستم طوری طراحی شده است که می تواند در بخش های مختلف بر روی شبکه قرار گیرد و در حال حاضر کتاب ها و نشریات موجود در کتابخانه، وارد این پایگاه ها شده اند. وارد کردن اطلاعات و نیز جستجو برای مراجعه کنندگان و بانک های اطلاعاتی مانند Current Content از دیگر خدمات رایانه یی کتابخانه محسوب می شوند. افزون بر فعالیت های یاد شده، کتابخانه از طریق تهیه ی فهرست ها، راهنماها، مشارکت و همکاری در برگزاری نمایشگاه ها، سمینارها، فروش انتشارات و تکثیر منابع به ارائه ی خدمات می پردازد. در حال حاضر کتابخانه در ارائه ی خدمات به اعضای هیأت علمی دانشگاه ها و مراکز علمی و تحقیقاتی، دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته های مختلف علوم زیستی، محققان، مؤلفان و مترجمان فعال است. انتشارات مرکز نیز علاوه بر تهیه ی درسنامه های مربوط به کارگاه های عملی و نظری، تاکنون موفق به چاپ پنج عنوان کتاب به شرح زیر شده است:

۱- «بیوتکنولوژی مولکولی»؛

۲- «آموزش تکنولوژی زیستی در مدارس»؛

۳- «فرهنگ مهندسی ژنتیک»؛

۴- «روش های بنیادی کشت یاخته های جانوری»؛

۵- «بیولوژی مولکولی و تکنولوژی DNA»؛

۶- «شما و ژنتیک».

واحد رایانه

به کارگیری رایانه و بانک های اطلاعاتی از جمله ضروریات تحقیق در

مهندسی ژنتیک و زیست فناوری است. آشنایی پژوهشگران و محققان ایرانی با این پدیده ی نو امری ضروری به نظر می رسد. به همین منظور، مرکز تحقیقات اقدام به تأسیس شبکه ی ملی زیست اطلاعاتی (بیوانفورماتیک) ایران کرده است.

این امکانات می توانند آخرین اطلاعات را درباره ی مقالات و توالی ها، پروتیین ها و اسیدهای نوکلئیک، ساختمان سه بعدی مولکول ها و ... با جستجوی بانک های اطلاعاتی نظیر Medline، GenBank، Entrez و غیره فراهم سازند. دسترسی به این بانک های اطلاعاتی، از طریق ارتباط مرکز با شبکه ی جهانی اینترنت ممکن شده است. علاوه بر این، برخی از اطلاعات مذکور به صورت دیسک فشرده و با استفاده از نرم افزارهای مربوطه در مرکز قابل بهره برداری هستند. در حال حاضر بخش رایانه ی مرکز به صدها محقق و پژوهشگر ایرانی در زمینه های فوق، خدمات ویژه یی ارائه می دهند.

بخش نگهداری حیوانات آزمایشگاهی

هرسال بیش از ۲۰۰ میلیون سر حیوان آزمایشگاهی از سوبه های مختلف، برای تحقیق و کنترل فرآورده های زیست شناختی و آموزشی در سراسر جهان پرورش داده می شوند. حیوانات آزمایشگاهی تولید شده در این بخش، در زمینه های مختلف تحقیقات پزشکی، دندان پزشکی، دام پزشکی و داروسازی، فیزیولوژی، باکتری شناسی، انگل شناسی، قارچ شناسی، تغذیه، مهندسی ژنتیک و بافت شناسی مورد استفاده قرار می گیرند.

این مرکز همانند سایر مراکز تحقیقاتی برای پیشبرد اهداف علمی و عملی خود نیاز مبرم به بخشی تحت عنوان «پرورش و تحقیق حیوانات آزمایشگاهی» دارد تا علاوه بر رفع نیاز آزمایشگاه های مرکز، به سایر مراکز تحقیقاتی کشور نیز خدمات لازم را ارائه کند. در حال حاضر حیوانات نگهداری شده و پرورش یافته ی مرکز عبارت اند از:

— موش بزرگ آزمایشگاهی (*Rattus norvegicus*)؛

— موش کوچک آزمایشگاهی (*Mus musculus*)؛

— هامستر (*Mesocricetus auratus*)؛

— خرگوش آزمایشگاهی (*Oryctolagus cuniculus*)؛

— خوکچه ی هندی.

بخش شیشه گری

واحد ساخت لوازم شیشه یی با آگاهی کامل نسبت به ساخت فنی و تخصصی شیشه آلات آزمایشگاهی از نظر کیفیت و امنیت در کار، پیشرفته ترین محصولات را عرضه می کند. بعضی از تولیدات این واحد به

شرح زیر است:

دستگاه تقطیر ویگرو، متراکم‌کننده‌ی هوای بدون ژاکت، روداژ بیست و چهار نری - روداژ بیست و چهار مادگی، پخش‌کننده‌ی باکتری در محیط کشت، دستگاه ذرات‌شمار، رابط شیشه‌یی به شکل T و Y در اندازه‌های مختلف، رابط با دو گلوله‌ی موزی، رابط با زاویه‌های ۴۵ درجه، رابط با زاویه‌های ۷۵ درجه، مبرّد حباب‌دار بدون نری با زاویه‌ی ۹۰ درجه، پمپ خلاء (خرطوم آبی)، روداژ دوسر مادگی ۱۹-، روداژ دوسر نری ۲۴-، روداژ دوسر نری ۲۹، ارلن با رابط جانبی در اندازه‌های مختلف، انواع پیپت پاستور، بالن‌های ته‌صاف با روداژ ۲۴، مبرّد ساده در اندازه‌های مختلف، ستون‌های کروماتوگرافی با فیلتر و بدون فیلتر.

فعالیت‌های عمرانی مرکز

پروژه‌ی عمرانی مرکز، واقع در کیلومتر ۱۶ اتوبان تهران-کرج در زمینی به وسعت ۱۵ هکتار و با زیربنای بیش از ۶۰ هزار مترمربع در دست اجراست.

مرکز پژوهش این پروژه شامل ۱۱ گروه علمی و پژوهشی است که کلیه‌ی امکانات آزمایشگاهی و تسهیلات مربوطه در آن پیش‌بینی شده است. علاوه بر این، امکانات رفاهی همچون خوابگاه دانشجویان، واحدهای مسکونی، سالن ورزشی، مهد کودک، مسجد و باشگاه نیز در این مجموعه در نظر گرفته شده است. در مرحله‌ی اول، توسعه‌ی ساختمان‌های مرکز پژوهش، کلینیک مشاوره‌ی ژنتیک، ساختمان خدمات پشتیبانی، پایلوت‌های تحقیقاتی، و انبار مرکزی در دست ساخت است و در مرحله‌ی دوم، توسعه‌ی آمفی‌تئاتر، مهمانسرا، باشگاه، بلوک‌های مسکونی، خوابگاه‌ها، مهد کودک، گلخانه‌های پژوهشی، سازمان مرکزی، محوطه‌سازی، و شبکه‌های تأسیساتی انجام خواهد شد. افزون بر آن، ساخت مجموعه‌ی تحقیقاتی به صورت منفصل در منطقه‌ی «سوپا» واقع در اتوبان کرج-قزوین (شهرک تحقیقاتی کاوش) برای تحقیقات کشاورزی و دامپروری، اصلاح نباتات و دام، تربیت و نگهداری حیوانات آزمایشگاهی پیش‌بینی شده است.

۲- کمیسیون بیوتکنولوژی شورای پژوهش‌های علمی کشور

تاریخچه و عملکرد

در دو دهه‌ی اخیر، با گسترش و نوسازی مؤسسه‌ی رازی و انستیتو پاستور، بخش‌های زیست‌فناوری در آنها گشایش یافت و به دنبال آن، در سال ۱۳۶۴، پژوهشکده‌ی بیوتکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران عمده‌ی فعالیت‌های خود را در زمینه‌ی زیست‌فناوری آغاز کرد. پس از آن، از سال ۱۳۶۸ با تأسیس «مرکز ملی تحقیقات مهندسی

ژنتیک و تکنولوژی زیستی» وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مفهوم زیست‌فناوری نوین مورد توجه قرار گرفت. اشتیاق محققان و علاقه‌مندان حوزه‌ی زیست‌فناوری در «مؤسسه‌ی اصلاح بذر و نهال کرج»، «انستیتو تحقیقات بیوفیزیک و بیوشیمی دانشگاه تهران»، «مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع»، و... به فراهم آمدن امکانات لازم برای انجام تحقیقات مورد نیاز در این زمینه انجامید.

ادامه‌ی چنین روندی، ضرورت ایجاد هماهنگی و نیز بررسی طرح‌های پیشنهادی دستگاه‌های مختلف را مطرح ساخت. از سال ۱۳۷۳ گروهی در دفتر بررسی‌ها و مطالعات علمی و صنعتی نهاد ریاست جمهوری به ایجاد هماهنگی‌های لازم برای تأمین اعتبار و سایر موارد لازم در امر زیست‌فناوری اقدام کرد. تلاش و فعالیت‌های گروه فوق را می‌توان در بدو امر به عنوان گام اول در جهت ساماندهی فعالیت‌های زیست‌فناوری کشور قابل توجه و مثبت ارزیابی کرد، اما به دلیل فقدان جایگاه قانونی و نیز اختیارات لازم، ایجاد تشکیلاتی قانونی، هماهنگ و مقتدر به منظور ساماندهی امور زیست‌فناوری کشور ضرورتی اجتناب‌ناپذیر یافت. براین اساس و نیز با توجه خاص مسئولان به احیای سیاست‌های تحقیق و توسعه (R&D) در مراکز تحقیقاتی و پژوهشی، سرانجام در سال ۱۳۷۵ از سوی ریاست جمهوری وقت، مسئولیت ساماندهی و اتخاذ سیاست‌های لازم در حوزه‌ی زیست‌فناوری به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (برنامه و بودجه) محول شد. معاونت فرهنگی، آموزشی و پژوهشی وقت سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی نیز، در اوایل همان سال، هیأت سه‌نفره‌یی را مأمور پیگیری، تدوین و ارائه‌ی پیشنهادهای مشخص در این خصوص کرد. هیأت مزبور پس از بازدیدهای حضوری و بحث و تبادل نظر با محققان و دست‌اندرکاران مراکز عمده و فعال در امر زیست‌فناوری، ضمن تهیه‌ی گزارشی اجمالی از وضعیت مراکز فعال در این زمینه، مشخصاً تشکیل «کمیسیون بیوتکنولوژی» را زیر نظر شورای پژوهش‌های علمی کشور پیشنهاد داد. به این ترتیب، در اواسط سال ۱۳۷۵، طرح تشکیل «کمیسیون بیوتکنولوژی» از سوی معاون وقت رئیس جمهور و رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، همراه با ترکیب پیشنهادی اعضای کمیسیون فوق به معاون اول رئیس جمهور و رئیس شورای پژوهش‌های علمی ارسال شد. شورای پژوهش‌های علمی کشور نیز این پیشنهاد را در شصت و دومین نشست خود، با ترکیب اعضای به این شرح تصویب کرد: رئیس کمیسیون و نماینده‌ی شورای پژوهش‌های علمی کشور؛ معاونان پژوهشی وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری، بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، کشاورزی، جهاد سازندگی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، سازمان حفاظت محیط زیست؛ چهار نفر از رؤسای مراکز

تحقیقاتی ذی ربط به پیشنهاد چهار وزارتخانه‌ی عضو شورا و ۵ نفر از محققان کشور به تصویب شورای پژوهش‌های علمی؛ نمایندگان تام‌الاختیار وزارت نفت، صنایع و معادن و فلزات؛ و یک یا دو نفر برحسب ضرورت با نظر کمیسیون خاص شورای پژوهش‌های علمی کشور.

از زمان تشکیل اولین جلسه‌ی «کمیسیون بیوتکنولوژی» (۷۵/۱۲/۲۰) تا دی‌ماه ۱۳۷۶، نوزده جلسه‌ی کمیسیون و به همین تعداد کمیسیون مشورتی تشکیل شده و فعالیت‌های زیر انجام گرفته است:

– تدوین آیین‌نامه‌ی داخلی کمیسیون: این آیین‌نامه مشتمل است بر ترکیب اعضا، وظایف، نحوه‌ی تشکیل جلسات، شرکت فعال و مستمر اعضا و تشکیلات کمیسیون، که در جلسه‌ی ۷۶/۱/۲۵ در هفت ماده و سه تبصره به تصویب رسید.

– تشکیل کمیته‌های تخصصی کمیسیون: کمیسیون مشتمل است بر کمیته‌های تخصصی کشاورزی، صنعت، پزشکی، علوم پایه، محیط زیست، دام و آبزیان، آموزش، حقوقی-اخلاقی و پشتیبانی. مسؤولیت هر یک از این کمیته‌ها به‌عهده‌ی یکی از اعضای کمیسیون است که به پیشنهاد رییس و تصویب اعضا تعیین می‌شود. اعضای کمیته‌های تخصصی متشکل از ۳ تا ۵ نفر از محققان کشور است که به پیشنهاد رییس کمیته، تأیید رییس کمیسیون، و در نهایت با تصویب کمیسیون انتخاب می‌شوند.

کمیته‌های تخصصی به عنوان بازوی کمیسیون در بررسی علمی و تخصصی طرح‌های تحقیقاتی و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی عمل می‌کنند.

– کلیات پیشنهادی طرح ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی: نظر به اینکه تاکنون اقدامی برای تدوین برنامه‌ی ملی زیست‌فناوری کشور صورت نگرفته است، ناگزیر این طرح به‌طور جدی در دستور کار کمیسیون قرار گرفت. برای این منظور، ابتدا دو طرح تعریف و به عنوان طرح ملی مورد تصویب شورای پژوهش‌های علمی قرار گرفت. این دو طرح عبارت‌اند از: «بررسی وضعیت زیست‌فناوری در کشور» و «بررسی وضعیت زیست‌فناوری در جهان».

– طرح شبکه‌ی آزمایشگاه ملی زیست‌فناوری: شبکه‌ی آزمایشگاه ملی زیست‌فناوری به‌منظور تقویت امکانات مراکز عمده‌ی علمی و پژوهشی، استفاده‌ی بهینه از ظرفیت کامل آزمایشگاه‌ها و امکانات تخصصی و تجهیزات موجود در کشور و نیز فراهم آوردن بستری مناسب برای اجرای پژوهش‌های زیست‌فناوری توسط پژوهشگران دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی دولتی و غیر دولتی تأسیس می‌شود. به همین منظور، بخشی از اعتبارات پژوهشی در لایحه‌ی بودجه‌ی سال ۱۳۷۶ در قالب

اجرای طرح‌های ملی و تأسیس آزمایشگاه‌های ملی در نظر گرفته شده است. اعتبار آزمایشگاه ملی زیست‌فناوری در سال ۷۶ حدود ۱۰ میلیارد ریال بود.

طی جلسات متعدد کمیسیون و کمیسیون مشورتی، در وهله‌ی اول دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی که واجد شرایط و امکانات لازم برای عضویت در شبکه‌اند در سه بخش تحقیقات پایه، نیمه‌صنعتی، و بهینه‌سازی و تولید مشخص شدند. این تقسیم‌بندی با ارسال پرسشنامه و جمع‌بندی نتایج حاصل شده است. در گام بعدی، اعتبار موجود با توجه به کمبودهای تجهیزاتی هر بخش توزیع شد. به همراه اعطای اعتبار، آیین‌نامه‌ی نیز تنظیم شد تا خدمات متقابل این آزمایشگاه‌ها به تحقیقات زیست‌فناوری کشور مشخص شود. وظایف عمده‌ی این آزمایشگاه به قرار زیر است:

- ۱- شناسایی نیازهای اطلاعاتی، تجهیزاتی، و فنی به منظور تأمین اهداف برنامه‌ی ملی زیست‌فناوری؛
 - ۲- ارتباط مستمر با مؤسسات و آزمایشگاه‌های فعال داخل و خارج از کشور؛
 - ۳- ایجاد شرایط و فضای لازم برای ترویج فرهنگ تحقیقات گروهی؛
 - ۴- تقویت امکانات مراکز علمی و پژوهشی زیست‌فناوری موجود؛
 - ۵- استفاده‌ی بهینه از امکانات موجود آزمایشگاهی ذی‌ربط؛
 - ۶- فراهم کردن شرایط و امکانات مناسب تحقیق برای کلیه‌ی محققان کشور به‌منظور اجرای پژوهش‌های فراهشی و میان‌رشته‌یی؛
 - ۷- هدایت محققان برای دستیابی آسان به امکانات موجود؛
 - ۸- ایجاد روابط و همکاری متقابل و نزدیک در جهت بهره‌وری از امکانات تحقیقاتی مراکز زیست‌فناوری؛
 - ۹- گسترش تدریجی شبکه‌ی آزمایشگاهی زیست‌فناوری در مناطق مختلف کشور به تناسب توانایی‌های دانشگاهی، تحقیقاتی و نیازهای موجود، همگام با اهداف برنامه‌ی ملی زیست‌فناوری؛
 - ۱۰- کنترل و ارزیابی محصولات تولیدی در زمینه‌ی زیست‌فناوری در داخل یا محصولاتی که خریداری و وارد کشور می‌شود؛
 - ۱۱- کمک علمی و فنی به تولید انبوه، بهینه‌سازی روش‌های تولید و کمک به انتقال دانش فنی کسب شده در مراکز دولتی و خصوصی به صنعت؛
 - ۱۲- کمک علمی و فنی به مراکز صنعتی کشور به‌منظور استفاده از منابع عظیم مواد خام و بازیافت آنها که در شرایط کنونی فاسد شده و از بین می‌رود و تبدیل آن به محصولات ارزنده‌ی زیست‌فناوری در جهت تأمین نیازهای کشور.
- تدوین آیین‌نامه‌ی انتشارنشریه‌ی «کمیسیون بیوتکنولوژی»: به‌منظور

جدول ۱- مقایسه‌ی تعداد طرح‌های ارسالی و تعداد طرح‌های مصوب در کمیسیون بیوتکنولوژی به همراه بودجه‌های مربوطه

کمته	تعداد طرح‌های رسیده	بودجه‌ی کل (میلیون ریال)	تعداد طرح‌های مصوب در مرحله اول	بودجه‌ی مصوب (میلیون ریال)
کشاورزی و دام آبریان	۷۳	۳۲۲۰۳/۱	۲۷	۲۴۲۵
صنعت و محیط زیست	۷۲	۵۱۷۰۳/۵۸۴	۱۵	۲۱۱۰
پزشکی و دامپزشکی	۵۴	۲۲۲۲۶/۸۸۵	۲	۱۹۰
علوم پایه	۱۰	۲۵۸۳	۲	۱۴۵
سایر	۴۰	۱۰۷۰	۲	۱۳۰
جمع	۲۱۳	۱۰۹۷۸۶/۵۶۹	۴۸	۵۰۰۰

به‌منظور تعیین روش انتخاب اولویت‌های تحقیقاتی زیست‌فناوری کشور، ابتدا شاخص‌های مورد نظر تعیین شد و سپس با استفاده از روش «وزن دادن کلاسیک» به هر کدام از شاخص‌ها وزن داده شد تا برای وزن دادن زمینه‌های تحقیقاتی سرلوحه‌ی کمیته‌ها قرار گیرد. پس از اظهار نظر کمیته‌های تخصصی برای ارزیابی زمینه‌های تحقیقاتی، در نهایت ۱۴ شاخص برای گزینش طرح‌ها، به شرح زیر تصویب شد:

- ۱- راهبردی بودن (حیاتی بودن)؛
- ۲- فراگیر بودن فناوری (چندمنظوره بودن)؛
- ۳- توانایی عرضه به بازار و قدرت رقابت (کشش و درخواست)؛
- ۴- بازدهی سریع؛
- ۵- کمک به خودکفایی و رفع وابستگی علمی و فنی کشور؛
- ۶- حرکت در جهت امنیت دفاعی ملی؛
- ۷- حرکت در جهت امنیت بهداشتی و بهزیستی ملی؛
- ۸- حرکت در جهت امنیت غذایی ملی؛
- ۹- عملی بودن پروژه از لحاظ فنی و اقتصادی؛
- ۱۰- حفظ و توسعه‌ی سرمایه‌های ملی و ذخایر ژنتیکی؛
- ۱۱- حفظ محیط زیست و توسعه‌ی پایدار؛
- ۱۲- افزایش توان علمی و فنی کشور؛
- ۱۳- اتکا به امکانات و منابع داخلی؛
- ۱۴- اتکا به محوریت کشاورزی در برنامه‌ی توسعه‌ی کشور. وزن شاخص‌ها در سه گروه به شرح زیر تعیین شد:

گروه ۱ (از ۰ تا ۲۰ امتیاز)

- ۱- حفظ محیط زیست و توسعه‌ی پایدار؛
- ۲- حرکت در جهت امنیت غذایی ملی؛
- ۳- اتکا به محوریت کشاورزی در برنامه‌ی توسعه‌ی کشور؛
- ۴- کمک به خودکفایی و رفع وابستگی علمی و فنی کشور؛
- ۵- عملی بودن پروژه از لحاظ فنی و اقتصادی.

ارائه‌ی دیدگاه‌های علمی-تخصصی کمیسیون و نیز ارائه‌ی اطلاعات صحیح درخصوص سیاست‌ها، راهبردها و بیان اصولی و منطقی دیدگاه‌ها، نشریه‌ی تخصصی «کمیسیون بیوتکنولوژی» منتشر می‌شود. طرح، تحلیل، نقد و بررسی مسائل زیست‌فناوری ایران و جهان با تکیه بر مباحث کلی و مطالب روز به‌منظور افزایش و ارتقاء دانش فنی و تخصصی دست‌اندرکاران بخش‌های مختلف زیست‌فناوری، از اهداف عمده‌ی این نشریه است.

آیین‌نامه‌ی انتشار نشریه‌ی «کمیسیون بیوتکنولوژی» در شش ماده و یک تبصره در تاریخ ۷۶/۲/۱۵ به تصویب رسید.

- بررسی و تصویب طرح‌های تحقیقاتی ملی: برای اولین بار در کشور طرح‌های تحقیقاتی ملی از طرف محققان دانشگاهی و غیر دانشگاهی طی برنامه‌ریزی به شورای پژوهش‌های علمی کشور ارائه شد. طرح‌های ارسالی پس از بررسی در کمیته‌ها، و تصویب در کمیسیون برای اقدامات بعدی به دبیرخانه‌ی شورا ارسال شد. در جدول ۱ تعداد کل طرح‌های ارسالی و طرح‌های مصوب، به‌همراه بودجه‌های مربوطه نشان داده شده است.

از اول دیماه ۷۶ تا نیمه‌ی خرداد ۷۷، «کمیسیون بیوتکنولوژی» ۱۱ جلسه‌ی تخصصی برگزار کرده که دستاوردهای مهم آن عبارت‌اند از:

الف) طرح تعیین اولویت‌های تحقیقاتی زیست‌فناوری. با توجه به اهمیت موضوع و چگونگی انجام آن، گردش کار این طرح به شرح زیر تعیین شد:

- ۱- تعیین روش انتخاب اولویت‌های تحقیقاتی زیست‌فناوری؛
- ۲- دریافت اولویت‌های تحقیقاتی از سازمان‌ها و ارگان‌های مربوطه؛
- ۳- تعیین روش اجرایی؛
- ۴- دعوت از متخصصان و مدیران اجرایی برای برگزاری کارگاه و تعیین اولویت؛
- ۵- جمع‌بندی و ارائه‌ی اولویت‌ها به‌صورت مدون پس از تصویب نهایی در کمیسیون.

گروه ۲ (از ۰ تا ۱۵ امتیاز)

۱- افزایش توان علمی و فنی کشور؛

۲- حفظ و توسعه سرمایه‌های ملی و ذخایر ژنتیکی؛

۳- حرکت در جهت امنیت بهداشتی و بهزیستی ملی؛

۴- راهبردی بودن (حیاتی بودن).

بر طرح‌های ملی، مقرر شد پس از ارسال فرم نظارت از طرف مجریان و کسب نظر تخصصی کمیته‌ها، در صورت تأیید، نسبت به تخصیص بودجه‌ی سال ۱۳۷۸ آن طرح‌ها اقدام شود و طرح‌هایی که شروع نشده یا فاقد فرم نظارت هستند، نیز متوقف شوند.

از اول تیر تا پایان سال ۱۳۷۸ خلاصه مصوبات کمیسیون و اقدامات انجام شده، به شرح زیر است:

گروه ۳ (از ۰ تا ۱۰ امتیاز)

۱- اتکا به امکانات و منابع داخلی؛

۲- فراگیر بودن فناوری (چندمنظوره بودن)؛

۳- توانایی عرضه به بازار و قدرت رقابت (کشش و درخواست)؛

۴- بازدهی سریع؛

۵- حرکت در جهت امنیت دفاعی ملی.

۱- پس از پی‌گیری‌های کمیسیون برای افزایش اعتبار، میزان اعتبار آزمایشگاه ملی از ۱۳۰ میلیون ریال به ۷۰۰ میلیون ریال افزایش یافت. این اعتبار، پس از بحث‌های مفصل و تعیین اولویت‌ها و براساس سیاست‌های پژوهشی، به پروژه‌ها تخصیص یافت و با رأی موافق بیشتر اعضای کمیسیون به تصویب رسید. در جدول ۲ چگونگی تخصیص این اعتبار تشریح شده است.

۲- فرم‌های نظارت که مجریان پروژه تکمیل کرده بودند، برای بررسی و اظهار نظر به کمیته‌های تخصصی مربوطه ارسال و مقرر شد برای تخصیص سه‌ماهه‌ی دوم، فقط به فرم نظارت اکتفا نشود و برای طرح‌هایی که بودجه‌ی آنها بیش از پنج میلیون ریال است، یک یا چند ناظر تعیین کنند تا یک نفر بر چند طرح نظارت نداشته باشد. با توجه به ابعاد پروژه‌ها، برای هر یک از آنها از یک تا سه نفر ناظر در نظر گرفتند.

۳- درخصوص چالش‌ها و بحران‌ها، کمیسیون زیست‌فناوری پیشنهادها را بررسی کرد و به‌عنوان طرح‌های ویژه انتخاب شدند. این پیشنهادها به تصویب اکثر اعضای کمیسیون رسید و پس از آن کمیسیون خاص نیز آن را تصویب کرد. فهرست طرح ملی تحقیقات ویژه‌ی کشور در سال ۱۳۷۸، مربوط به بخش زیست‌فناوری، به شرح زیر است:

— انتقال ژن *Cry Ta (b)* از باکتری باسیلیوس تورینجینسیس (Bt) به برنج و ذرت به منظور افزایش مقاومت گیاه به آفات ساقه‌خوار و برگ‌خوار، با استفاده از روش biolistic؛

— انتقال ژن‌های کیتیناز به جو و گلوکوناز به برنج و ذرت به منظور افزایش مقاومت گیاه در برابر بیماری‌های مهم قارچی، مانند شیت‌بلایت و بلاست، با استفاده از روش biolistic؛

به‌موازات تعیین روش، با وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مرتبط با زیست‌فناوری مکاتبه شد تا نسبت به ارسال اولویت‌های تحقیقاتی مورد نظر و همچنین شاخص‌ها اقدام کنند تا در مرحله بعد (تعیین زمینه‌های تحقیقاتی) از ناهماهنگی بین کار کمیسیون و فعالیت‌های انجام شده در سازمان‌های دولتی پیشگیری شود.

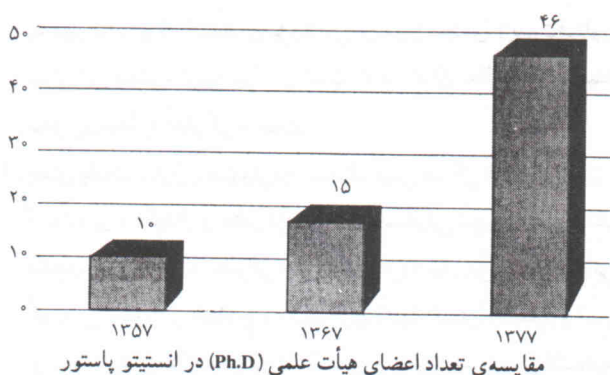
— تشکیل کارگاه برای امتیازدادن به زمینه‌های پژوهشی: این کارگاه در تاریخ ۶/۱۲/۷۷ در محل تالار شهید مدرس انستیتو پاستور ایران، در خصوص ضرورت تعیین اولویت‌های پژوهشی کشور و چگونگی اجرای این طرح برگزار شد. در این کارگاه ۱۲۰ نفر از متخصصان در شش گروه تخصصی پزشکی، صنعت، محیط زیست، کشاورزی، دام و آبزیان، و علوم پایه طی جلسات صبح و بعدازظهر اقدام به امتیازدهی به زمینه‌های پژوهشی کردند.

در کارگاه‌هایی که هر سال یک بار یا هر دو سال یک بار برگزار می‌شود، نتایج به دست آمده مجدداً بررسی خواهد شد تا همزمان با پیشرفت علم و فناوری، در صورت نیاز، تغییرات لازم در این اولویت‌بندی صورت گیرد.

در جلسات کمیسیون زیست‌فناوری، درخصوص چگونگی نظارت

جدول ۲- چگونگی تخصیص اعتبار آزمایشگاه ملی به پروژه

شماره‌ی ثبت	عنوان پروژه	سازمان مجری	اعتبار مصوب سال ۷۸ (ریال)
۱۰۰۷۰	شبکه‌ی آزمایشگاه ملی زیست‌فناوری - بانک ژن گیاهی ملی ایران	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰۰۷۱	شبکه‌ی آزمایشگاه ملی بانک سلولی ایران	انستیتو پاستور ایران	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰۰۷۲	آزمایشگاه ملی تحقیقات کشور (شامتک)	مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰۰۷۳	مرکز تهیه و تکثیر و نگهداری سلول‌های ریزاندامگان و ژن‌های مورد نیاز	مؤسسه‌ی تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰۰۷۴	پروژه‌ی زیست‌فناوری کشاورزی (از پروژه‌ی شبکه‌ی آزمایشگاه ملی تحقیقات کشور) - بانک ژن گیاهی	دانشگاه تهران	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰



مرکز توسعه‌ی فرایندهای زیست‌فناوری^۱ واحد تازه‌احداثی است که طی یک سال گذشته فعالیت خود را آغاز کرده است و برای اولین بار از روش‌های بهینه‌سازی تولید (GMP)، تضمین کیفیت^۲، و کنترل کیفیت در فرایندهای زیست‌فناوری بهره برده است. این واحد به‌عنوان یک مجموعه‌ی چندمنظوره^۳ در نظر گرفته شده و می‌تواند پشتوانه‌ی تحقیقات بنیادی و کاربردی بخش‌های تحقیقاتی انستیتو باشد. به عبارت دیگر می‌توان آن را به‌مثابه حلقه‌ی متصل‌کننده‌ی آزمایشگاه به تولید صنعتی دانست.

محور دوم فعالیت‌های بخش زیست‌فناوری را «ژنتیک پزشکی» (پزشکی مولکولی) تشکیل می‌دهد، که در تعیین جهش‌های شایع در بیماری‌های ژنتیکی مانند تالاسمی، هموفیلی، و دوشن نقش بسزایی داشته است. فعالیت‌های تحقیقاتی این بخش — که بیش از ۵ سال سابقه‌ی فعالیت دارد — به راه‌اندازی سیستمی برای تشخیص قبل از تولد این بیماری‌ها انجامیده است. بخش زیست‌فناوری انستیتو پاستور تنها مرکز فعال در زمینه‌ی تشخیص قبل از تولد بیماری‌های هموفیلی و دوشن در کشور است، در حالی که تشخیص قبل از تولد تالاسمی، علاوه بر این مرکز، در مراکز پزشکی دیگر نیز انجام می‌شود.

۲- بخش زیست‌شناسی مولکولی: این بخش در سال ۱۳۷۰ تأسیس شد و فعالیت‌های پژوهشی آن بر دو محور تحقیقات بنیادی و کاربردی استوار است و برای دستیابی به این اهداف از روش‌های مختلف ژنتیکی، زیست‌شیمیایی و نو ترکیبی DNA استفاده می‌کند. از مهم‌ترین طرح‌های تحقیقاتی این بخش می‌توان به طرح تولید آنزیم DNA زنجیره‌وار و نیز طرح ابراز ژن در گیاهان تراژنی اشاره کرد. ابراز ژن در گیاه برای اولین بار در ایران با همکاری پژوهشگران روسی در این بخش صورت گرفت. ابراز ژن در گیاه به‌عنوان یک فناوری جدید مطرح است و در حال حاضر ۴ نفر در این زمینه موفق به اخذ مدرک دکترا (Ph.D) از انستیتو پاستور شده‌اند.

۳- بخش زیست‌شیمی: این بخش یکی از بخش‌های بسیار قدیمی انستیتو

— تولید داروهای نو ترکیب با روش مهندسی ژنتیک (مانند GM-CSF انسانی در مقیاس صنعتی، انسولین، اینترفرون...)؛
— تولید افزودنی‌ها به خوراک دام و طیور (مانند پروتئین تک‌یاخته‌یی، اسید آمینه‌ی L-Lysine و...) و تولید کود زیست‌شناختی؛
در مجموع، ۸۵ طرح پیشنهادی به دفتر کمیسیون ارسال شد که پس از بررسی توسط کمیته‌های تخصصی کمیسیون و بررسی در جلسات کمیسیون زیست‌فناوری، ۱۰ طرح ویژه‌ی توسعه‌ی تحقیقات در سال ۱۳۷۸ به تصویب رسید.

۳- انستیتو پاستور ایران

انستیتو پاستور ایران، که در سال ۱۳۹۹ تأسیس شد، از جمله مراکز علمی است که در کشور برای پیشبرد دانش‌های مرتبط با زیست‌فناوری گام‌های اساسی برداشته و نقش بسزایی ایفا کرده است. این مؤسسه، از نظر تشکیلات سازمانی، دارای ۳ معاونت تولید، پشتیبانی و پژوهشی است.

فعالیت‌های تحقیقاتی، تولیدی و آموزشی

الف) فعالیت‌های تحقیقاتی

فعالیت‌های تحقیقاتی این مؤسسه در قالب سه گروه اصلی زیست‌فناوری، میکروبیولوژی، و تحقیقات بالینی — جمعاً شامل ۱۷ بخش تحقیقاتی — جریان دارد. در این بخش‌های تحقیقاتی مجموعاً ۱۰۹ عضو هیأت علمی همکاری دارند که ۲۶ نفر از این تعداد به‌طور اخص در زمینه‌ی تحقیقات زیست‌فناوری فعالیت دارند.

گروه زیست‌فناوری از جمله گروه‌های بسیار فعال در این مرکز علمی است که بخش‌های زیست‌فناوری، زیست‌شیمی، ایمنی‌شناسی، بانک سلولی، زیست‌شناسی مولکولی، پایلوت، گیاه‌شناسی... را شامل می‌شود و در زمینه‌ی زیست‌فناوری سنتی و نوین فعالیت دارد. در ادامه به معرفی بخش‌هایی از این گروه می‌پردازیم:

۱- بخش زیست‌فناوری: این بخش در بهار سال ۱۳۷۲ تأسیس شد و با در اختیار داشتن ۵ عضو هیأت علمی و بیش از ۳۰ محقق و دانشجوی کارشناسی ارشد و دکترا در دو محور اصلی فعالیت می‌کند. یکی از این محورها «زیست‌فناوری نوین» یا «مهندسی ژنتیک» است. فعالیت‌های تحقیقاتی در این محور شامل ابراز ژن در میزبان‌های نو ترکیب بویژه اشریشیا کولی و مخمر است. صنعتی‌کردن ابراز ژن در باکتری شامل بهینه‌سازی تخمیر، بهینه‌سازی تخلیص پروتئین‌های نو ترکیب و بالابردن میزان ابراز ژن نیز از فعالیت‌های اصلی این محور است.

سطح دانش متخصصان و دست‌اندرکاران زیست‌فناوری فعالیت ارزنده‌ی است. در حال حاضر ۵۸ دانشجو در مقطع دکتری در حال تحصیل‌اند، و نیز ۱۵ نفر در این مقطع فارغ‌التحصیل شده‌اند.

ج) فعالیت‌های تولیدی

فعالیت‌های تولیدی انستیتو پاستور ایران عمدتاً شامل تولید واکسن‌ها و فراورده‌های زیست‌شناختی سنتی (نظیر ب.ث.ژ، وبا و حصبه)، واکسن ضد‌های دامی، تولید توبرکولین، محلول‌ها و سرم‌های تزریقی، انواع پادسرم‌ها و محیط‌های کشت مختلف است.

د) فعالیت‌های زیست‌فناوری

فعالیت‌های این مرکز همزمان با تأسیس آن (۱۲۹۹) و با تولید واکسن آبله، به‌عنوان فراورده‌ی زیست‌فناوری سنتی در ایران، آغاز شد. این مؤسسه در سال‌های بعد، با پیشرفت دانش و کسب فناوری در حیطه‌ی تولید واکسن، موفق به تولید واکسن‌های ب.ث.ژ، وبا، حصبه، و ضد‌های شد و هم‌اکنون نیز همگام با گسترش زیست‌فناوری در جهان، با به‌کارگیری دانش و ابزار فنی و نیروی انسانی کارآمد، گام‌های جدیدی در زمینه‌ی تولید واکسن‌های نسل جدید لیسمانیا و هپاتیت برداشته است.

همکاری‌های بین‌المللی انستیتو پاستور ایران

— انستیتو پاستور ایران در زنجیره‌ی انستیتو پاستورهای جهان قرار دارد و از لحاظ اعتبار، یکی از معتبرترین آنها محسوب می‌شود. اعزام سالیانه ۲ تا ۵ نفر از پژوهشگران این انستیتو برای شرکت در دوره‌های کوتاه‌مدت تحقیقاتی به انستیتو پاستور فرانسه، و نیز تخصیص اعتبارهای تحقیقاتی مشترک بین انستیتو پاستور ایران، فرانسه و یونان در زمینه‌ی بعضی از ژنوتیپ‌های هپاتیت C را می‌توان بخشی از همکاری‌های بین‌المللی انستیتو پاستور ایران ذکر کرد.

— اخذ بودجه‌ی تحقیقاتی در دو سال گذشته، به‌میزان تقریبی ۲۰۰ هزار دلار، برای سه پروژه‌ی WHO-TDR این مرکز را در زمره‌ی فعال‌ترین مراکز تحقیقاتی مرتبط با سازمان بهداشت جهانی در زمینه‌ی پژوهش‌های مربوط به تهیه‌ی واکسن برای بیماری‌های حاره‌ی در جهان مطرح کرده است. لازم به یادآوری است که عمده‌ی این تحقیقات در زمینه‌ی تهیه‌ی واکسن لیسمانیوز یا سالک، که در نقاط مختلف کشور ما بسیار شایع‌اند، انجام شده است.

— همکاری علمی کوتاه‌مدت با انستیتوهای تحقیقاتی کشور روسیه که در این خصوص هر سال ۱۰ تا ۱۵ نفر از متخصصان روسی برای اجرای پروژه‌های مشترک به این انستیتو دعوت می‌شوند. تاکنون

پاستور است و فعالیت‌های پژوهشی آن در زمینه‌ی زیست‌فناوری است. این بخش، اولین مرکزی است که در ایران فعالیت در زمینه‌ی سنتز پپتیدها را آغاز کرده است.

۴- بخش بانک سلولی: مهم‌ترین اهداف این مرکز عبارت است از: گردآوری و نگهداری متمرکز رده‌های سلولی تهیه‌شده در داخل کشور، تهیه و خرید متمرکز سلول‌های مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و آموزشی کشور از خارج و نگهداری آنها، کنترل کیفی و انجام آزمایش‌های لازم برای شناسایی و تعیین هویت و تشخیص آلودگی‌های احتمالی، طبقه‌بندی سلول‌ها و تهیه‌ی فهرست رایانه‌ی سلول‌های موجود، تأمین نیاز سلولی کلیه‌ی مراکز پژوهشی، آموزشی و درمانی کشور، راهنمایی و ارائه‌ی مشاوره به مراکز پژوهشی و آموزشی درخصوص نحوه‌ی انتخاب و استفاده از رده‌های سلولی مناسب برای پروژه‌های تحقیقاتی، راهنمایی، تشویق و کمک به دانش‌پژوهان و محققان ایرانی فعال در زمینه‌ی تولید رده‌های سلولی ارزشمند و مورد نیاز. این مرکز با در اختیار داشتن حدود ۱۵۰ رده‌ی گوناگون سلولی و هیبریدوما به بیش از ۷۰ مرکز آموزشی-پژوهشی در کشور خدمات ارائه می‌دهد.

۵- بخش سل: این بخش در زمینه‌ی ارائه‌ی خدمات به مراکز درمانی کشور و تحقیقات بنیادی در زمینه‌ی مایکوباکتریوم‌ها فعالیت دارد و بیشترین فعالیت پژوهشی آن در زمینه‌ی مطالعه‌ی زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک این باکتری است. تشخیص مولکولی این باکتری و مطالعه‌ی ژن مقاوم نسبت به دارو، دو پروژه‌ی کلیدی این بخش است. بخش سل همکاری نزدیکی با مراکز تحقیقاتی روسیه و کانادا دارد.

۶- بخش ایمنی‌شناسی: این بخش یکی از بخش‌های فعال در زمینه‌ی تحقیقاتی انستیتو است و بر روی طرح‌هایی چون تهیه‌ی پادتن برای آزمایش پوستی در لیسمانیوز، ارزشیابی واکسن کشت‌شده‌ی لیسمانیوماژور و پادتن‌های مصونیت‌بخش در سالک فعالیت دارد.

۷- بخش هپاتیت و ایدز: فعالیت‌های علمی این بخش، در زمینه‌ی راه‌اندازی بخش مولکولی ویروس هپاتیت، از سال ۱۳۷۵ شروع شده است و از دو سال پیش فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه‌ی ژنوتیپ‌های HCV را با اخذ بودجه‌ی تحقیقاتی از انستیتو پاستور فرانسه آغاز کرده است.

ب) فعالیت‌های آموزشی

این مرکز به‌منظور تکمیل و تقویت بنیه‌ی تحقیقاتی مراکز پژوهشی کشور، اقدام به برگزاری دوره‌های تکمیلی بلندمدت — در قالب دوره‌ی دکترای فراورده‌های زیست‌شناختی — کرده است که در راستای ارتقاء

سال ۱۳۷۷ بالغ بر ۱۶ میلیارد ریال بوده است. همچنین میزان فروش محصولات آن نیز به بالاترین میزان خود یعنی ۶ میلیارد ریال رسیده است.

ب) مراکز خارج از کشور

مؤسسه ملی تحقیقات ژنوم انسانی^۶

این مؤسسه در سال ۱۹۸۹ میلادی در آمریکا تأسیس شد تا نقش مؤسسه ملی بهداشت^۷ (NIH) را در خصوص پروژه ژنوم انسان رهبری کند. این مؤسسه شامل بخش‌های زیر است:

۱- بخش آموزش خارج از دانشگاه

این بخش بودجه‌ی مطالعات مربوط به نقشه‌ی ژنتیکی، تعیین توالی DNA، گسترش پایگاه‌های اطلاعاتی و فن‌آوری مربوط به تحقیقات ژنتیکی و نیز جنبه‌های اخلاقی، قانونی و اجتماعی بررسی‌های ژنتیکی را در کل آزمایشگاه‌های تحقیقاتی سطح کشور آمریکا تأمین می‌کند. علاوه بر این، بخش فوق بر گسترش روش‌های شناسایی ژنتیکی بیماری‌ها و ژن‌درمانی تأکید دارد، و فراهم‌کننده‌ی زمینه‌های لازم برای فعالیت محققانی است که در سایر بخش‌های وابسته به مؤسسه ملی بهداشت پیرامون ژن‌های مرتبط با بیماری‌ها فعالیت می‌کنند.

۲- دفتر مدیر

این واحد کلیه‌ی فعالیت‌های مؤسسه را رهبری، و در زمینه‌ی راهکارهای علمی، مالی و مدیریتی سیاست‌گذاری می‌کند. همچنین این واحد همکاری‌های مشترک و تحقیقات منطقه‌یی در زمینه‌ی پروژه ژنوم انسان را هماهنگ می‌کند، و ضمن تنظیم برنامه‌ها و اهداف عملیاتی، جنبه‌های اخلاقی، قانونی و اجتماعی را نیز هدایت می‌کند.

۳- دفتر مدیریت اجرایی

این بخش، که هسته‌ی مدیریتی مؤسسه است، عملکرد روزانه‌ی آن را از طریق واحدهای زیر برنامه‌ریزی می‌کند:

— اداره‌ی کل؛

— اداره‌ی مالی و قراردادها؛

— کارگزینی.

۴- دفتر هماهنگی خط مشی

این بخش عهده‌دار وظایف زیر است:

— برنامه‌ریزی و ارزشیابی؛

پروژه‌های متعددی از این طریق به انجام رسیده و در مرحله‌ی بهره‌برداری قرار گرفته است.

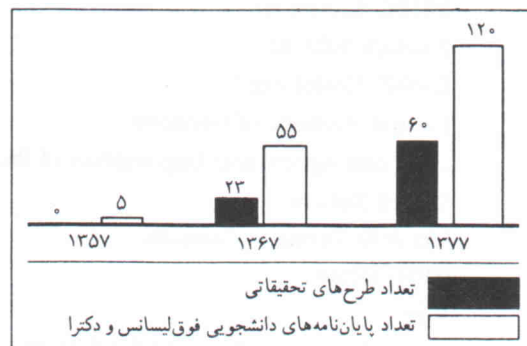
— همکاری علمی با متخصصان ایرانی خارج از کشور؛ این انستیتو تعدادی عضو هیأت علمی در آمریکا و اروپا دارد که هر سال برای دوره‌های کوتاه‌مدت به ایران دعوت می‌شوند و در زمینه‌های علمی، تحقیقاتی، و آموزشی با این مرکز همکاری می‌کنند.

— طرح ملی ساخت واکسن هپاتیت B که می‌توان آن را مهم‌ترین طرح فعلی کشور در زمینه‌ی زیست‌فناوری قلمداد کرد. قرارداد انتقال این فناوری در سال ۱۳۷۲ بین دو کشور ایران و کوبا منعقد شد که براساس آن فناوری ساخت واکسن هپاتیت B به روش نوترکیبی در مقیاس صنعتی در اختیار انستیتو پاستور قرار خواهد گرفت. مرکزی که برای اجرای این پروژه در نظر گرفته شده است در پنج قسمت با زیربنای ۱۴۰۰۰ مترمربع در محل مجتمع تولیدات انستیتو پاستور در حال احداث است و برای تولید سالانه ۱۰ میلیون دز واکسن طراحی شده است. در راستای اجرای این طرح، بیش از ۳۰ تن از متخصصان ایرانی برای گذراندن دوره‌های آموزشی به کشور کوبا اعزام شده‌اند. این پروژه اولین تجربه در زمینه‌ی تولیدات صنعتی محصولات نوترکیب زیست‌فناوری است، و نیز برای اولین بار به روش علمی، مفاهیمی چون تضمین کیفیت، و زیرساخت‌های آن مانند مستندسازی^۴، کارآمدسازی^۵، و... را در تولید فراورده‌های زیستی و دارویی در مقیاس صنعتی به کار خواهد گرفت.

البته هدف نهایی این مجموعه تنها ساخت واکسن هپاتیت B و سه محصول دیگر نیست، بلکه با پشتیبانی یک گروه تحقیق و توسعه‌ی فعال در انستیتو پاستور، امید آن می‌رود که بتوان در آینده محصولات جدید دیگری از این نوع را نیز تولید و به بازار عرضه کرد.

بودجه‌ی تحقیقاتی و میزان فروش محصولات

براساس آمار به دست آمده، بودجه‌ی تحقیقاتی انستیتو پاستور ایران در



زمینه‌ها سازماندهی می‌کند. اولویت‌های تحقیقاتی این شاخه عبارت‌اند از:

— مطالعات بالینی در مورد کاربرد یک روش ژنتیکی جدید؛
— میزان دسترسی و کاربرد اطلاعات ژنتیکی افراد توسط گروه‌های غیر پزشکی؛

— آموزش عموم و افراد متخصص در مورد مفاهیم و اهداف کلی مطالعات ژنتیکی.

* * *

در ادامه، فهرست برخی دیگر از سازمان‌های بین‌المللی دست‌اندرکار فعالیت‌های زیست‌فناوری در جهان را برای اطلاع علاقه‌مندان آورده‌ایم:

AMBO	Asian Molecular Biology Organization
ARCT	African Regional Centre for Technology Km4, 5Route de Rufisque P. P. 2435, Dakar Senegal
CAC	Codex Alimentarius Commission (see FAO)
COGENE	Committee on Genetic Experimentation COGENE Secretariat Institute Jacques Monod 2 Place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05 France
COSPAR	Committee on Space Research COSPAR Secretariat 51 Boulevard de Montmorency 75016 Paris France
ECOSOC	Economic and Social Council of the United Nations United Nations Headquarters New York, NY 10017 USA
EMBO	European Molecular Biology Organization EMBO Secretariat Postfach 1022 40 D-6900 Heidelberg 1 Federal Republic of Germany
FAO	Food and Agricultural Organization of the United Nations Via delle Terme di Caracalla 00100 Rome Italy
GIAM	Global Impacts of Applied Microbiology

— قانون‌گذاری و تعیین کمیسیون‌های مربوطه؛

— برنامه‌های ارتباط جمعی برای گسترش اطلاعات مربوط به پروژهی ژنوم انسان؛

— تجزیه و تحلیل سیاست‌های مربوط به جنبه‌های اخلاقی، قانونی و اجتماعی تحقیقات ژنوم انسان.

این واحد همچنین زنجیره‌ی ارتباطی مؤسسه‌ی ملی تحقیقات ژنوم انسان با سایر مؤسسات و فعالیت‌های مربوط به پروژهی ژنوم انسان (از قبیل کنگره‌ها و جوامع علمی و مشاوران مؤسسه) است.

۵- دفتر مرور علمی

این واحد فعالیت‌های مربوط به بررسی علمی پیشنهادهای همکاری مشترک و امتیازهای تحقیقاتی و قراردادهای سازماندهی کرده، معیارها و استانداردهای لازم را در این مورد تدوین می‌کند.

۶- مدیریت سیستم‌های اطلاعات

این واحد راهبری فنی و اطلاعاتی را در تمام سطوح مؤسسه به عهده دارد و حمایت‌های لازم (شامل آموزش‌های تخصصی، شبکه‌های محلی رایانه‌ای و نرم‌افزارهای مربوطه) را برای کاربران فراهم می‌کند.

۷- شاخه‌ی فن‌آوری نقشه‌برداری

این شاخه، محل آموزش‌های تخصصی و برنامه‌های ویژه‌ی مربوط به مؤسسه‌ی ملی تحقیقات ژنوم انسانی است. دوره‌های دکترای تخصصی و نیز امتیازهای ویژه‌ی آموزشی افراد، دوره‌های کوتاه‌مدت بین‌المللی و کارگاه‌های آموزشی مربوط به کروموزوم و همایش‌ها را برگزار می‌کند.

۸- شاخه‌ی فن‌آوری توالی DNA

این شاخه تحقیقات مربوط به گسترش فنون و ابزارهای جدید را به منظور افزایش سرعت و کاهش هزینه هدایت می‌کند.

۹- شاخه‌ی ژنوم پستانداران

این شاخه در زمینه‌ی هماهنگی با سایر مراکزی که در زمینه‌ی مطالعات ژنتیکی پستانداران فعالیت دارند سیاست‌گذاری می‌کند.

۱۰- شاخه‌ی کاربردهای اخلاقی، قانونی و اجتماعی

این شاخه تحقیقات مربوط به جنبه‌های اخلاقی، قانونی و اجتماعی پروژهی ژنوم انسان را هدایت می‌کند و آموزش‌های اجتماعی را در این

	(International Conferences)		Biotechnology and Bioengineering
IAEA	International Atomic Energy Agency		IOBB Secretariat, ICAITI
	Vienna International Centre		PO Box 1552
	PO Box 100		Guatemala City
	A-1400 Vienna		Guatemala
	Austria	ISO	International Organization for
IBRD	International Bank for Reconstruction and		Standardization
	Development		1 rue de Varembe
	1818 H Street NW		CH-1211 Geneva 20
	Washington, DC 20433		Switzerland
	USA	IUCN	International Union for Conservation of
ICGBE	International Centre for Genetic		Nature and Natural Resources
	Engineering and Biotechnology		Avenue du Mont Blanc
	c/o UNIDO		1196 Gland
	Vienna International Centre		Switzerland
	PO Box 300	IUFoST	International Union of Food Science and
	A-1400 Vienna		Technology
	Austria		c/o CSIRO, Division of Food Research
ICRO	International Cell Research Organization		PO Box 52
	c/o UNESCO		North Ryde, NSW 2113
	7 Place de Fontenay		Australia
	75700 Paris	IUMS	International Union of Microbiological
	France		Societies
IDA	International Development Association		IUMS Secretariat, Department of Genetics
	1818 H Street NW		The University of Newcastle
	Washington, DC 20433		Ridley Building
	USA		Claremont Place
IDRC	International Development Research Centre		Newcastle-upon-Tyne NE1 7RU
	Box 8500		UK
	Ottawa K1G 3H9	IUNS	International Union of Nutritional Sciences
	Canada		IUNS Secretariat, Institute of Biology
IFC	International Finance Corporation		20 Queensberry Place
	1818 H Street NW		London SW7 2DZ
	Washington, DC 20433		UK
	USA	IUPAC	International Union of Pure and Applied
IFIAS	International Federation of Institutes for		Chemistry
	Advanced Study		IUPAC Secretariat
	Ulriksdal Slott		2-3 Pound Way
	S-17171 Solna		Cowley Centre
	Sweden		Oxford OX4 3YF
IFS	International Foundation for Science		UK
	Grev Turegatan 19	MIRCEN	Microbiological Resource Centers
	S-11438 Stockholm		(See Table 2)
	Sweden	NGO	Nongovernmental Organization
IGO	Intergovernmental Organization	OAU	Organization for African Unity
IOBB	International Organization for		PO Box 3243

	Addis Abbaba	1 United Nations Plaza
	Ethiopia	New York, NY 10017
OIE	Office International des Epizooties	USA
	12 rue de Prony	UNISEF United Nations Children's Fund
	75017 Paris	866 United Nations Plaza
	France	New York, NY 10017
PAG	Protein-Calorie Advisory Group of the	USA
	United Nations	UNIDO United Nations Industrial Development
	Room A-606, United Nations	Organization
	New York, NY 10017	Vienna International Centre
	USA	PO Box 300
PAHO	Pan-American Health Organization	A-1400 Vienna
	525 23rd Street NW	Austria
	Washington, DC 20433	UNITAR United Nations Institute for Training and
	USA	Research
SCOPE	Scientific Committee on Problems of the	801 United Nations Plaza
	Environment	New York, NY 10017
	SCOPE Secretariat	USA
	51 Boulevard de Montmorency	UNU United Nations University
	75016 Paris	Toho Seimei Building
	France	15-1 Shibuya 2-chome
SIDA	Swedish International Development	Shibuya-ku, Tokyo 150
	Authoriy	Japan
	S-105 25 Stockholm	WFCC World Federation for Culture Collections
	Sweden	c/o Food Research Institute
SIPRI	Stockholm International Peace Research	Colney Lane
	Institute	Norwich NR4 7UA
	Sveavagen 166	UK
	S-113 46 Stockholm	WHO World Health Organization
	Sweden	Ave Appia
UNEP	United Nations Environment Programme	1211 Geneva 27
	PO Box 30552	Switzerland
	Nairobi	
	Kenya	
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and	
	Cultural Organization	
	7 Place de Fontenoy	
	75700 Paris	
	France	
UNFSSTD	United Nations Financing System for Science	
	and Technology for Development	

پانوشتها

1. process development center
2. quality assurance
3. multi purpose
4. documentation
5. validation
7. National Human Genome Research Institute
8. National Institute of Health (NIH)