

تقدیم به:

پیشگاه مقدس حضرت زهرا (س) و حضرت بقیه الله الاعظم (عج)

و به

روح بلند استاد فرزانه، زنده یاد

دکتر سعید کاظمی آشتیانی

دانشمند و بنیان‌گذار پژوهشگاه رویان

حامی و الهام بخش پژوهش در زمینه فناوری سلول‌های بنیادی و پزشکی تولیدمثل

و روح انسانی فرهیخته، پشتیبان و همدل روزهای سخت، اسوه شکیبایی

دکتر پروانه فرزانه

محقق و بنیان‌گذار بانک سلول‌های جانوری و انسانی مرکز ملی ذخایر زیستی و ژنتیکی

و تقدیم به

خانواده‌هایمان

به دلیل صبر، شکیبایی و همراهی بی‌نظیرشان

و به

استادان و معلمانی که در پیش‌برد علم و آگاهی موثر بوده، هستند و خواهند بود.

در هر حرفه‌ای که هستید نه اجازه دهید که به بدبینی‌های بی‌حاصل آلوده شوید و نه بگذارید که بعضی لحظات تأسف‌بار که برای هر ملتی پیش می‌آید شما را به یأس و ناامیدی بکشاند. نخست از خود پرسید برای یادگیری و خودآموزی چه کرده‌ام؟ سپس هم‌چنان که پیش‌تر می‌روید پرسید من برای کشورم چه کرده‌ام؟ و این پرسش شادی‌بخش را آنقدر ادامه دهید تا به این احساس شادی‌بخش و هیجان‌انگیز برسید که شاید سهم کوچکی در پیشرفت و اعتلای بشریت داشته‌اید. اما هر پاداشی که زندگی به تلاش‌هایمان بدهد یا ندهد هنگامی که به پایان تلاش‌هایمان نزدیک می‌شویم هر کدامان باید حق آن را داشته‌باشیم که با صدای بلند بگوییم من آنچه در توان داشته‌ام انجام داده‌ام.

لوئی پاستور (۱۸۲۲-۱۸۹۵)



حسین بهاروند، استاد ممتاز و مؤسس پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی پژوهشگاه رویان است. در سال ۱۳۷۳ مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه شیراز، در سال ۱۳۷۵ مدرک کارشناسی ارشد خود را از دانشگاه شهید بهشتی و مدرک دکترای خود را در رشته زیست‌شناسی تکوینی از دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم سابق) در سال ۱۳۸۳ دریافت کرد. وی در سال ۱۳۷۴ به پژوهشگاه رویان پیوست. او در سال ۱۳۸۲ برای اولین بار سلول‌های بنیادی رویانی (جنینی) انسانی و موشی را در ایران تولید کرد و در سال ۱۳۸۷ به همراه همکارانش موفق به تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القائی (iPS) انسانی و موشی شد. این فعالیت‌ها او و همکارانش را قادر ساخت تا شاخه‌های مختلف پزشکی بازساختی را در ایران پایه‌گذاری و پیگیری کنند. زمینه‌های پژوهشی او پیرامون ارتقای تحقیقات ترجمانی و پزشکی بازساختی از دیدگاه سلول‌های بنیادی، زیست‌شناسی تکوینی و مهندسی با الهام از طبیعت است. وی روی تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان به سلول‌های قلبی، عصبی و کبدی تحقیق می‌کند و درباره سازوکارهای پرتوانی و زیست‌شناسی سلول‌های زایا مطالعه می‌نماید. ایشان در کارآزمایی‌های بالینی متعدد و پیوند سلول‌های بنیادی بافتی مشارکت داشته است و در زمینه توسعه تولید صنعتی سلول فعالیت می‌کند. او به عنوان سخنران مدعو در بسیاری از کنفرانس‌های علمی ملی و بین‌المللی از جمله ISSCR (۲۰۱۸) حضور داشته است. از وی ۴ کتاب به زبان انگلیسی توسط انتشارات Springer و John Wiley به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۴ چاپ شده است. تاکنون بیش از ۴۹۰ مقاله بین‌المللی و ۱۰۰ مقاله داوری شده داخلی به همراه ۷ فصل در کتب بین‌المللی از ایشان به چاپ رسیده است. ۲۱ کتاب تألیفی به زبان فارسی و ۱۰ کتاب ترجمه شده از دیگر آثار وی هستند. همچنین ۸ تصویر از مقالات شاخص وی بر جلد مجلات بین‌المللی چاپ شده است. با استناد به Google Scholar تا شهریور ۱۴۰۳ بیش از ۳۱۰۰۰ بار به مطالعات ایشان ارجاع شده و دارای h-index ۷۷ است. حسین بهاروند عضو هیئت تحریریه هشت مجله علمی بین‌المللی از جمله *Stem Cell Reports*، *Journal of Biological Chemistry* و

Scientific reports است. وی ۳۸ جایزه ملی و بین‌المللی دریافت کرده است. در دهمین، دوازدهمین و هفدهمین جشنواره رازی (سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۱) موفق به کسب جایزه تحقیقات در زمینه علم پزشکی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و در بیست و ششمین و سی و دومین جشنواره بین‌المللی خوارزمی (سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۱) موفق به دریافت جایزه تحقیقات در حوزه علوم پایه از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شده است. در سال ۱۳۸۹ در بیست و هفتمین دوره کتاب سال جمهوری اسلامی ایران، کتاب سلول‌های بنیادی به تألیف وی به عنوان کتاب برگزیده شناخته شد. ایشان در سال ۱۳۸۹ موفق به دریافت جایزه محقق برتر جهان اسلام در حوزه فناوری و علوم از سازمان اسلامی آموزشی، فرهنگی و علمی (ISESCO) گردید. در سال ۱۳۹۴ به عنوان چهره تأثیرگذار بیوتکنولوژی کشور و در سال ۱۳۹۵ از سوی انجمن ژنتیک ایران، به عنوان محقق برتر حوزه سلول‌های بنیادی و در همان سال به عنوان یکی از سرآمدان علمی کشور معرفی شد. نامبرده در سال ۱۳۹۳ جایزه علامه طباطبایی را کسب و به عنوان استاد ممتاز معرفی شد. همچنین در سال ۱۳۹۳ جایزه بین‌المللی یونسکو در حوزه علوم زیستی را دریافت کرد. این جایزه به علت تحقیق بر سلول‌های بنیادی و کاربرد آن در پزشکی بازساختی در راستای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها به ایشان اعطا شد. وی در سال ۱۳۹۶ به عنوان یکی از ۲۰ فرد تأثیرگذار سلول‌های بنیادی از سوی سایت the niche در سطح جهانی معرفی شد. در سال ۱۳۹۸ او برنده جایزه بین‌المللی آکادمی جهانی علوم (TWAS) در حوزه زیست‌شناسی برای تولید و نگهداری سلول‌های بنیادی و ارائه مفاهیم جامعی از پرتوانی و تمایز این سلول‌ها گردید. وی در فهرست یک درصد پژوهشگران برتر پر استناد جهان نظام بین‌المللی رتبه‌بندی ESI قرار گرفت (Web of Science) (۱۳۹۸، ۱۳۹۹، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲) و نیز در فهرست دو درصد پژوهشگران برتر پر استناد براساس Career Long Data دانشگاه استنفورد (۱۴۰۳) قرار گرفت. همچنین در سال ۱۳۹۸ او موفق به کسب نشان عالی علم و فناوری جهان اسلام، جایزه مصطفی شد. این جایزه به عنوان اثری نوآورانه در تحقیقات ترجمانی سلول‌های بنیادی که زمینه‌ساز ارتقای زندگی بشریت است، به ایشان اعطا گردید. در سال ۲۰۲۰، او به عضویت آکادمی علوم جهان (TWAS) درآمد. وی در مرداد ماه ۱۳۹۹ «نشان دانش» از سوی سازمان نظام پزشکی ایران را دریافت نمود. در دی‌ماه ۱۴۰۰ در بیست‌ودومین جشنواره پژوهشی ابوریحان به عنوان منتخب ملی انتخاب شد. وی در پی اخذ جایزه مصطفی و به پاس تلاش در پیشبرد علم زیست‌شناسی سلول‌های بنیادی، در سال ۲۰۲۲ به عضویت افتخاری آکادمی علوم جهان اسلام (IAS) درآمد. در سال ۱۴۰۲، از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به عنوان یکی از سرآمدان آموزشی کشور در نخستین اجلاس ملی سرآمدان آموزشی، معرفی شد. همچنین ایشان در سال ۱۴۰۲ به عضویت پیوسته فرهنگستان علوم ایران درآمدند. وی در سال ۱۴۰۳ مؤسسه خیریه رویان ابوعلی سینا در مرکز پیوند اعضای ابوعلی سینا در شهر شیراز را تأسیس نمود. در حال حاضر، این مؤسسه خیریه شامل دو مرکز پزشکی باروری و مرکز ژنتیک باروری است.

تاکنون چندین شرکت از بستر تحقیقاتی پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی شکل گرفته و از پژوهشکده جدا شده‌اند: نظیر سیل تک فارمد (کارخانه تولید سلول برای سلول‌درمانی) و شرکت فناوری بن‌یاخته‌های رویان (ذخیره‌سازی خون بندناف). او به همراه تیم خود تلاش فراوانی در جهت گسترش علم زیست‌شناسی سلول‌های بنیادی در ایران کرده است که در این راستا، «آزمایشگاه سلول‌های بنیادی برای همه» و «آزمایشگاه سیار سلول بنیادی» که یک اتوبوس با آزمایشگاه مجهز است را راه‌اندازی نموده‌اند. هدف از این روش آموزش و یادگیری مشارکتی، ایجاد انگیزه و توانمندسازی دانش‌آموزان برای دستیابی به علم، مهارت، نگرش و ارزش‌هایی است که برای شکل‌گیری آینده‌ای پایدار برای علم سلول‌های بنیادی ضروری است. او همچنین به همراه تیم خود از سال ۱۳۸۹ «مدرسه تابستانی بین‌المللی رویان را به صورت سالانه برگزار کرده است که در آن، شرکت‌کنندگان توسط سخنرانان دعوت شده از خارج کشور آموزش می‌بینند تا بدین وسیله امکان تعاملات بین‌المللی و ملی نیز افزایش یابد.



محسن قرنفلی دانشیار جهاد دانشگاهی و مؤسس دفتر تجاری‌سازی پژوهشگاه رویان است. ایشان در سال ۱۳۸۳ مدرک دکترای تخصصی خود را در رشته بیوفیزیک از موسسه بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران دریافت کرد. فعالیت‌های ایشان را می‌توان به دو حوزه پژوهشی و مدیریت پژوهشی تفکیک نمود. در حوزه پژوهشی می‌توان به انجام پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه‌های بیوفیزیک، بیوشیمی و سلولی اشاره نمود که حاصل آن انتشار بیش از ۴۰ مقاله بین‌المللی است. در حوزه مدیریت پژوهشی، ایشان مسئولیت‌های متعددی از جمله معاونت پژوهشی جهاد دانشگاهی را برعهده داشته است. وی از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ ریاست دانشگاه علم و فرهنگ را برعهده داشت و طی این مدت رشته‌های زیست‌شناسی تکوینی و زیست‌شناسی سلولی مولکولی را با همکاری پژوهشگاه رویان تأسیس نمود و اولین دوره تخصصی دکترای تکوینی در دانشگاهی غیردولتی را تأسیس کرد. از سال ۱۳۹۰ همکاری نزدیک خود را با پژوهشگاه رویان آغاز کرد که حاصل آن تدوین برنامه‌های راهبردی پژوهشگاه رویان و همچنین تأسیس دفتر تجاری‌سازی در پژوهشگاه رویان بود. تکمیل چرخه نوآوری در حوزه سلول‌های بنیادی و تبدیل یافته‌های پژوهشی به دانش فنی تولید سلولی و تأسیس شرکت سل تک فارمد از جمله فعالیت‌های شاخص تجاری‌سازی در آن دوره به شمار می‌رود. با اهتمام ایشان دانشکده علوم پایه و فناوری‌های نوین پزشکی رویان تأسیس شد و ریاست اولین دوره این دانشکده را نیز برعهده داشت. جهت ارتقای آگاهی‌های فناورانه و نوآورانه دانشجویان دکتری، درس تجاری‌سازی ارائه شد که همه ساله این درس برگزار می‌شود و محتوای کتاب حاضر برگرفته از مباحث تدریس شده در این کلاس است. ایشان در حال حاضر مشاور پژوهشگاه رویان است که در تدوین برنامه‌های راهبردی پژوهشگاه رویان و همچنین در توسعه فناوری و تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی پژوهشگاه رویان همکاری می‌نماید.

پیش‌گفتار

رنج و درد بیماری و از دست رفتن انسان‌ها بر اثر آن از دیرباز ذهن بشر را به خود مشغول کرده است. انسان با استفاده از عناصر طبیعت به دنبال به‌کارگیری روش‌هایی برای کنترل و درمان بیماری‌ها بوده است. در این میان، رؤیاهای بسیاری از قرن‌ها پیش در سرپرورنده و با پیشرفت علم، بلندپروازانه برای تحقیقشان تلاش کرده است. صد سال پیش سخن از پیوند عضو به یک انسان ایده‌ای دست‌نیافتنی بود؛ اما امروزه جان هزاران نفر با این رؤیای تعبیر شده نجات یافته است. پیوند موفقیت‌آمیز اعضا، پایانی بر بلندپروازی بشر برای درمان رنج‌های جسمی‌اش نیست. آیا تاکنون به تولید کبد، قلب و یا سایر اندام‌های انسانی در محیط آزمایشگاهی و یا به ترمیم یک اندام آسیب‌دیده فکر کرده‌اید؟ آیا با الهام از بدن موجودات زنده به تولید محصولات برای ترمیم اندام‌ها اندیشیده‌اید؟ و آیا از تولید مغز با قابلیت یادگیری در محیط آزمایشگاهی تصویری ساخته‌اید؟ دانشمندان عرصه زیست‌شناسی و پزشکی، رؤیای پاسخ به چنین سؤالاتی را در سر دارند. این رویا در سال ۱۹۸۱ با تولید سلول‌های بنیادی رویانی (جنینی) موشی، در سال ۱۹۹۸ با تولید سلول‌های بنیادی رویانی (جنینی) انسانی و در سال ۲۰۰۶ با تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPS) به واقعیت نزدیک شده است.

سلول‌های بنیادی، با توان خودنوزایی (توان تقسیم و حفظ پتانسیل تکوینی) هستند که قابلیت تمایز به تمامی انواع سلول‌های بدن را دارند. این سلول‌ها را می‌توان از رویان (جنین) قبل از لانه‌گزینی، بافت‌های افراد بزرگسال و یا از بازبرنامه‌ریزی سلول‌های بافت افراد، بدون در نظر گرفتن سن آن‌ها به دست آورد و یا تولید نمود که به ترتیب به آن سلول‌های بنیادی رویانی، سلول‌های بنیادی بافتی و سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPS) می‌گویند.

سلول‌های بنیادی، نه‌تنها در شناخت ما از تکوین جنین انسان، بافت و اندام‌های بدن انسان و عملکرد ژن‌ها می‌توانند مؤثر باشند، بلکه در توسعه داروسازی، پزشکی بازساختی و حتی پزشکی آینده نیز بسیار مؤثرند. به طوری که از علم و فناوری سلول‌های بنیادی به عنوان انقلاب چهارم در زیست‌شناسی و پزشکی یاد می‌شود. قابل ذکر است که کاشف سلول‌های بنیادی رویانی موشی مارتین جان اونز (Martin John Evans) به همراه الیور اسمیتز (Oliver Smithies) و ماریو کاپچی (Mario Capecchi) به دلیل تولید این سلول‌ها و دست‌ورزی ژنتیکی آن‌ها و تولید موش‌های تراریخته به عنوان مدل بیماری‌های انسانی، در سال ۲۰۰۷ موفق به اخذ جایزه نوبل پزشکی شدند. در سال ۲۰۱۲ نیز جان برتراند گوردون (John Bertrand Gurdon) که پیشگام در علم شبیه‌سازی جانوری و انتقال هسته بود، به همراه شینیا یاماناکا (Shinya Yamanaka) که مبدع بازبرنامه‌ریزی سلولی و تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القایی بود، جایزه نوبل در پزشکی را دریافت کردند. واقعیت آن است که اگرچه استفاده از دارو اساس درمان در طب امروز به شمار می‌رود، پزشکی آینده همراه با پزشکی بازساختی است. پزشکی بازساختی شامل ترمیم، جایگزینی و یا بازسازی بافت‌ها و اعضا آسیب‌دیده با کمک سلول‌های بنیادی و یا سلول‌های دیگر در تلفیق با سایر علوم نظیر مهندسی است.

در اینجا قصد دارم دیدگاهم را در مورد پزشکی آینده با شما به اشتراک گذارم. اینکه در پزشکی کجا بوده‌ایم و کجا هستیم را می‌دانیم؛ اینکه گذشته درخشانی در این خصوص داشته‌ایم و در حال حاضر نیز جز پیشگامان سلامت بشریت هستیم؛ اینکه اقدامات شگرفی چون پیوند کبد از دهنده زنده را توسط عزیزی چون دکتر سید علی ملک‌حسینی از دانشگاه علوم پزشکی شیراز تجربه کرده‌ایم و هم‌چنین در روش‌های نوین درمان سرطان پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته‌ایم؛ اما در پزشکی آینده (تا حدود سی سال آینده) به مدد پروردگار و با همت بشر، بسیاری از بیماری‌های صعب‌العلاج به سرعت قابل تشخیص و درمان خواهند بود و در مدت زمان کوتاهی و با هزینه‌ای کم‌تر، کل ژن‌های یک فرد مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و بر مبنای آن درمان شروع می‌شود. بسیاری از بافت‌ها قابل ترمیم خواهند بود و اندام‌های مشابه با اندام‌های طبیعی با استفاده از علم مهندسی سلول و بافت و تلفیق آن با علم سلولی ساخته خواهند شد. البته کشف، تولید و یا تمایز سلول‌های بنیادی نقطه آغازی است بر تحقق رؤیای پزشکی فردا. به باور من پزشکی فردا، زمینه‌ای شامل ترکیبی از حوزه‌های مهمی چون پزشکی بازساختی، پزشکی مبتنی بر فرد (personalized medicine)، پزشکی سرطان (استفاده از سلول‌های ایمنی دست‌ورزی شده و درمان سرطان بر مبنای وضعیت ژنتیکی فرد)، مهندسی سلول و بافت و همین‌طور مغز و علوم شناختی خواهد بود. معتقدم که سلول‌های بنیادی، جایگاه ویژه‌ای در تمامی این حوزه‌ها خواهند داشت. البته تا حصول به این اهداف هنوز راه زیادی در پیش است، ولی یادمان باشد پرواز با هواپیماهای پیشرفته امروزی سال‌ها بعد از پریدن برادران رایت با ابزاری ابتدایی محقق شده است. در کشورمان ایران نیز از سال ۱۳۶۹ پیوند مغز استخوان که غنی از سلول‌های بنیادی بافتی خون‌ساز و مزانشیمی است در بیمارستان دکتر علی شریعتی تهران توسط دکتر اردشیر قوام‌زاده راه‌اندازی شد. حدود یک دهه پس از آن، پژوهشگاه رویان در سال ۱۳۸۱ توانست به تولید سلول‌های بنیادی رویانی (جنینی) موشی دست یابد. پس از آن، در پی استفتاء از مراجع تقلید شیعه، تولید اولین رده سلول‌های بنیادی رویانی انسانی در سال ۱۳۸۲ توسط پژوهشگاه رویان گزارش شد. از آن پس، تحقیقات در حوزه سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، در کشور شتاب گرفت. معتقدم که حداقل دو نگرش موجب شده است که امروزه کشورمان در این حوزه به بالندگی معناداری دست یابد. نگرش اول **حرکت در پیوستار تولید تا کاربرد علم** است. در طی این سال‌ها همواره تلاش شده است که سه مقوله مهم **تولید علم، ترجمان علم و کاربرد علم** مدنظر قرار گیرد. هرآنچه که از دانش سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی پدید آمده است با نگاه به دورنمای کاربردی آن در ارتقای سلامت جامعه، جلا یافته است. تسری این نگاه در پژوهشگاه رویان، امروز با گذشت حدود دو دهه، موجب شده است تا این علم توسط شرکت‌های دانش بنیان نظیر شرکت بن‌یاخته‌های رویان که در جداسازی، نگهداری، تولید محصولات سلولی و بافتی از بند ناف و جفت فعالیت می‌کند، توسعه یابد و در مراکز سلول‌درمانی در اختیار هم‌وطنان قرار گیرد. این در حالی است که هیچ‌گاه نباید از **ریشه**، که همانا **تولید علم** است، غافل گردید و امیدواریم چنین نشود. نگاه دیگر، تفکر **بین رشته‌ای بودن علم** است. امروز پزشکی بازساختی، حوزه‌ی تلاش گسترده‌ای است که در آن پزشکان، زیست‌شناسان و مهندسين، با هدف ایجاد روش‌های نوین درمان بیماری‌ها، در تلاشند. البته که نباید فراموش کنیم که:

تکیه بر تقوا و دانش در طریقت کافرست راهرو گر صد هنر دارد توکل بایدش

سلول‌های بنیادی برای ما تنها یک علم نیست، یک فرهنگ است؛ **فرهنگ توانستن**. راه‌اندازی اولین و بزرگترین کارخانه‌ی تولید سلول برای بیماران در غرب آسیا، شرکت سل تک فارمد (Celltech Pharmed) یک نمونه‌ی عملی از تمسک به این فرهنگ است.

فرهنگ ملموس کردن علم، اینکه این علم به درمان برسد و در کاهش درد بیماران مؤثر باشد.

فرهنگ نگاهی نو به علم در قالب بین رشته‌ای فکر کردن و عمل نمودن، برداشتن مرزهای بین علوم برای رسیدن به کاربرد علم سلول‌های بنیادی، همان‌گونه که پیش از این ذکر شد.

فرهنگ ورود به نظریه‌پردازی در این علم که امید است با یاری حق این امر در آینده‌ی نزدیک توسط فرزندان این مرز و بوم محقق شود.

فرهنگ همگانی سازی علم که در «آزمایشگاه سلول‌های بنیادی برای همه» در رویان تجلی یافت.

تلاش برای افزایش دانش عمومی جامعه، جنبه‌ی دیگری از این فرهنگ است که از نظرم بسیار با اهمیت است. چراکه

با بالا بردن معدل دانش جامعه، گل‌های بیش‌تری در آینده شکوفا می‌شود. به عبارت دیگر، تعداد افراد بیش‌تری از سایر علوم نظیر مهندسی و حتی علوم فیزیک، ریاضی، شیمی و غیره وارد این علم خواهند شد و بدین ترتیب کاربرد علم که همانا حاصل انباشته شدن علم است، به دست می‌آید. یادمان باشد که در هر کشور، شهر، دانشگاه، مرکز تحقیقاتی، حتی در هر فرد، رشد باید همه‌جانبه باشد تا کاربرد علم به معنای واقعی و پایدار حاصل شود. بنابراین، اگر می‌خواهیم در آینده به درمان مردم کشورمان همگام با پیشرفت علم در سطح جهانی کمک کنیم، از همین الان باید به فکر ایجاد زیرساخت‌های آن باشیم. در این راستا «آزمایشگاه سلول‌های بنیادی برای همه» ایجاد شده است و اولین اتوبوس آزمایشگاه سیار سلول‌های بنیادی برای آموزش عملی دانش‌آموزان و عموم مردم با این علم، راه‌اندازی شده است.

راهکار دیگر برای افزایش دانش عمومی و نیز پرورش نسل‌های بعد، نگارش کتب و مقالات علمی است. بر این مبنا، مجموعه کتاب‌های سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی با توجه به تجربیات آزمایشگاهی پژوهشگران و استادان پژوهشگاه رویان و تنی چند از استادان دانشگاه‌های کشور نوشته شده است.

مطالعه این سری کتاب‌ها به محققین عرصه زیست‌شناسی، پزشکی و مهندسی و به‌خصوص پژوهشگران جوان و دانشجویانی که قصد ورود به این عرصه را دارند، توصیه می‌شود.

در پایان بر خود فرض می‌دانم که سپاس پروردگار مهربان را به‌جا آورده و از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه این مجموعه یاری نمودند سپاسگزاری نمایم. به‌علاوه، از سرکار خانم مهدیه جعفری و فاطمه سراجی که زحمت ویراستاری ادبی این مجموعه را برخلاف همه سختی‌ها، بر عهده داشتند و سرکار خانم مهدیه جعفری که بر کیفیت کتاب‌ها نظارت داشتند و هر سه نفر، وقت بسیاری مصروف تهیه این مجموعه نمودند، سپاسگزاری نمایم. بدون کمک این سه بزرگوار، مجموعه مذکور به سرانجام نمی‌رسید. هم‌چنین از دوست و برادر عزیزم جناب آقای مصطفی پویان که بدون شک حق فراوانی در گسترش دانش و به‌خصوص علم زیست‌شناسی در کشور دارد و همواره با تشویق‌ها و حمایت‌های بی‌بدیل ایشان سبب نگارش و یا ترجمه تمام کتاب‌های منتشر شده اینجانب به زبان فارسی شده‌اند، سپاسگزارم. از خداوند بزرگ برای ایشان اجر و عاقبت خیر خواهانم.

انشاءالله این مجموعه مورد بهره‌برداری علمی و عملی شما عزیزان قرار گیرد و نقطه آغاز راه پرخیر و برکتی باشد که افراشته ماندن پرچم کشورمان را در سطح جهانی در عرصه علمی به ارمغان بیاورد و سبب کاهش درد و آلام بیماران و مایه امید در میان مردم عزیز و سرفراز سرزمینمان ایران باشد.

سپاسگزار خواهیم بود اگر نقطه نظرات خود در نقد و یا پیشنهاد را برایم ارسال نمایید.

ما زنده به آنیم که آرام نگیریم موج‌ایم که آسودگی ما عدم ماست

دکتر حسین بهاروند

استاد سلول‌های بنیادی و زیست‌شناسی تکوینی

فهرست مطالب

مقدمه

محسن قرنفلی

- ۱ فصل اول: زیست‌داروها (بیوداروها)
زینب قزل‌ایغ، نیلوفر بنی‌اسد آزاد، فاضله رنجبر نیاول
- ۲۷ فصل دوم: نوآوری و تجاری‌سازی
محسن قرنفلی
- ۶۷ فصل سوم: ابزار ارزیابی سطح آمادگی برای فناوری، ساخت، سرمایه‌گذاری، بازار و تجاری‌سازی
فرید نصیری
- ۱۱۵ فصل چهارم: کلیات و ضرورت مطالعات امکان‌سنجی
علی فرقانی
- ۱۲۷ فصل پنجم: آشنایی با راه‌اندازی کسب‌وکار نوپا و تأمین منابع مالی
فیروزه طبیب‌زاده، فرید نصیری، زهرا سجادیان
- ۱۶۷ فصل ششم: مستندسازی و اخذ تأییدیه‌ها
انسیه حاجی‌زاده صفار
- ۱۸۱ فصل هفتم: ارزش‌گذاری دانش فنی
هدی معدنی
- ۱۹۵ فصل هشتم: ثبت اختراع و مالکیت فکری
فاضله رنجبر نیاول، سیده فائزه مروجی، فاطمه مجیدی
- ۲۱۵ مخفف‌ها

آدرس مکاتبه نویسندگان در زمان ارائه فصول نگارش شده (به ترتیب حروف الفبا)

حسین بهاروند، سیده فائزه مروجی

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه سلول‌های بنیادی و زیست‌شناسی تکوینی، تهران، ایران

محسن قرنفلی

پژوهشگاه رویان، مرکز زیست‌فناوری رویان، تهران، ایران

زینب قزل ایاغ

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولیدمثل جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولیدمثل، گروه جنین‌شناسی، تهران، ایران

علی فرقانی

سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، گروه پژوهشی صنایع، تهران، ایران

فیروزه طیب زاده

گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

نیلوفر بنی اسد آزاد

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولیدمثل جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولیدمثل، گروه ژنتیک، تهران، ایران

انسیه حاجی زاده صفار، فاضله رنجبر نیاول، سیده زهرا سجادیان، فاطمه مجیدی، هدی معدنی

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه پزشکی بازساختی، تهران، ایران

انسیه حاجی زاده صفار

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، مرکز توسعه فناوری محصولات پیشرفته پزشکی، تهران، ایران

سیده فائزه مروجی، فرید نصیری

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه مهندسی سلول، تهران، ایران
گروه مهندسی بافت، دانشکده علوم پایه و فناوری‌های نوین علوم پزشکی، پژوهشگاه رویان، جهاد دانشگاهی، تهران، ایران.