

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آینده پزشکی و دیده بانی فناوری

دکتر ایرج آبی پور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت و درمان



وزارت بهداشت و آموزش پزشکی



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

به نام خداوند جان و خرد

سرشناسه	: نیی پور، ایرج، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: آینده پزشکی و دیده‌بانی فناوری/ ایرج نیی پور.
مشخصات نشر	: بوشهر: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۲ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۳۲-۵۶-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: سیاست پزشکی -- ایران
موضوع	: سیاست پزشکی -- ایالات متحده
موضوع	: پزشکی -- آینده‌نگری
موضوع	: فناوری پزشکی -- آینده‌نگری
شناسه افزوده	: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بوشهر
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵/الف۹۲۵/۸۳۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۳۶/۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۳۱۵

آینده پزشکی و دیده‌بانی فناوری

دکتر ایرج نیی پور

چاپ اول: تابستان ۱۳۹۴

حروفچینی و خوانش اولیه: زویا تاج‌الدین

ویراستاری و صفحه آرایی: دارا جواد

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

چاپ: نزهت

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ریال



معاونت وزارت علم و فناوری
بخش فارسی



وزارت علم و فناوری، بخش فارسی



بناد ملی کتابخانه
بناد کتابخانه‌های استان بوشهر



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
بناد کتابخانه‌های استان بوشهر



مرکز تحقیقات
کتاب گرمسیری علوم پزشکی
بخش فارسی



مرکز آموزش و پژوهش‌های توسعه
و آینده نگری استان بوشهر



بناد رشد و توسعه استان بوشهر
و آینده نگری استان بوشهر

بوشهر، خیابان معلم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

پیش‌گفتار

با پایان یافتن انقلاب اطلاعات و گذار از دوران متاورس Metaverse، پارادایم نوینی را لمس خواهیم کرد که انسان را بیش از حد ماشین خواهند شد و ماشین‌ها نیز بیش از حد انسان و این همان پارادایمی است که در دوران سیمبیوتیک Symbiotic را بر خود حمل می‌نماید و در همین زمان است که مرز جدایی میان انسان و ماشین، به دلیل یکپارچگی آن‌ها، به سختی می‌توان یافت کرد و با همین به هم پیوستگی انسان‌ها و ماشین‌ها است که آن‌ها خواهند توانست توان یکدیگر را افزایش دهند. در همین پارادایمی است که انسان‌ها افزایش طول زندگی و توان مغزی و فیزیکی خود را به گونه‌ای تجربه خواهند کرد که پیش از این در طول تاریخ تکامل خود با آن رو به رو نبوده‌اند. در چنین فضایی که پرتوهای آن در ۲۰۳۰ خواهد درخشید و در ۲۰۵۰ نیز جهان زیست بیولوژیک و فیزیکی ما را دگرگون خواهد کرد، با شکلی از پزشکی و طبابت رو به رو خواهیم شد که مفاهیم و رهیافت‌های کنونی در دانش و عملکرد طب، دیگر پاسخگوی آن نخواهد بود. این همه پیشرفت و تغییر بنیادین در چهارچوب بیولوژی و محیط پیرامونی، برخاسته از ابروندهایی است که فناوری‌های کنونی را به سوی همگرایی سوق می‌دهند. به زبان دیگر، در پناه رهیافت‌های میان رشته‌ای که در فصل ۳ به آن می‌پردازیم، رشد و تکامل فناوری‌های نوینی را شاهد خواهیم بود که بیش از آن که خود باشند، فناوری دیگری هستند که فناوری‌های دیگر را در خود هضم و همگرا نموده‌اند (فصل ۲).

برای نیل به چنین دست‌آوردهایی، آینده پژوهی در توسعه علمی، جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است که در فصل ۷ تلاش می‌شود با مفاهیم سناریونویسی برای آینده‌آشنایی پیدا کنیم. بر پایه ابروندهای حاکم بر فضای بیرونی است که ما می‌توانیم سیمای سلامت و دانش پزشکی را در فراتر از یک دهه ترسیم کنیم (فصل ۴) و به توصیف پزشکی آینده که بیش از حد بر پایه سیستمی خواهد بود بپردازیم (فصل ۱).

همچنین برای نگارش این ابروندها و ترسیم آینده، بایستی به رصد فناوری‌ها نیز اهتمام وریم. بر پایه همین دیده‌بانی فناوری‌ها است که می‌توانیم رشد و نمو دانش پایه و کاربردی را در علوم پزشکی پیش‌بینی و به زبان دیگر به نگاشت آینده بپردازیم (فصول ۱ و ۴). کشورهای جهان شمال، به ویژه آمریکا، در پروژه‌های بلند پروازانه و بی‌نهایت پیچیده خود تلاش می‌نمایند تا عمیق‌تر ابزارها به سیطره مادام خود بر جهان جنوب ادامه داده و حلقه پسا استعمار نوین را مستحکم‌تر کنند؛ لذا در فصل ۹ به تحلیل چنین رهیافتی از دیدگاه اقتصاد دانایی محور، به عنوان ابزار علمی، خواهیم نگرست. بی‌شک هم‌اکنون تنها یک مسیر فناوری ما است و آن چیزی جز پرداختن به دانش و فناوری در کردیورهای علم و فناوری نیست (فصل ۸).

هر چند این نوشتار هرگز انسجام یک کتاب جامع پیرامون موضوعات مورد بحث را ندارد و بیشتر از مجموعه مقالاتی است که این مسیر به پیشنهاد و راهنمایی اساتید عزیزم جناب آقای دکتر فریدون عزیزی، جناب آقای دکتر باقر لاریجانی و جناب آقای دکتر مصطفی قانع به رشته تحریر در آورده‌ام، اما علاقمندان و پژوهندگان محترم می‌توانند جهت دریافت متن کامل و PDF این موضوعات که به صورت کتب جداگانه به چاپ رسیده‌اند، به سایت دانشگاه علوم پزشکی بوشهر مراجعه فرمایند.

در اینجا سزاوار است از تلاش‌های مجاهدانه جناب آقای دکتر سید علیرضا مرندي، رئیس محترم فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران و همکاران این حقیر به ویژه سرکار خانم دکتر زهره الهیان در گروه آینده نگاری، نظریه پردازی و رصد کلان سلامت در فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران، که از اندیشه‌های برتر آنان خوشه چینی

نموده‌ام، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. از جناب آقای دارا جوکار که در بازآفرینی تصاویر و ویرایش متن از هیچ کوششی فروگذاری ننموده‌اند و نیز از سرکار خانم فاطمه مرزوقی و جناب آقای حسین آذری که شکیبانه حروفچینی‌های متوالی متن را پذیرفتند و همچنین از جناب آقای دکتر محمد جواد حائری که در تنظیم منابع مرا یاری نمودند نیز تشکر می‌نمایم.

هر چند که در نوشتار کنونی، تلاش گردیده که از بهترین و معتبرترین منابع بهره‌گیری شود و تصاویر گوناگون از منابع متعدد برای گویایی متن برچیده شوند، اما بی‌شک بسیار نقص آلود پیرایه است. امید است اندیشه ورزان و جستجوگران عرصه علم و فناوری، نه تنها این خیر را از لغزش‌های روی داده آگاه نمایند بلکه خود با آفرینش کتب و مقالات عالمانه، جامعه پژوهشی را به رشد پرشتاب ایران را غنا بخشند.

دکتر ایرج نبی پور

عضو گروه آینده نگاری، نظریه پردازی و رصد کلان سلامت

فرهنگستان علوم پرسنگ جمهوری اسلامی ایران

فهرست مندرجات

فصل اول: زیرساخت‌های پزشکی سیستمی در نقشه جامع علمی کشور در گستره سلامت ۱

- ۳ مقدمه
- ۹ نقشه علمی آمریکا در گستره سلامت
- ۱۱ تحلیل نقشه علمی آمریکا
- ۱۲ الف/ زیرساخت‌هایی برای فناوری‌های نوپدید در گستره علوم زیست - پزشکی
- ۱۲ ۱/ پروژه بیان ژنوتیپ (GTEX)
- ۱۲ ۲/ رشد فناوری‌های برتر جهت ساخت اجزاء ساختمانی، مسیرهای بیولوژیک و شبکه‌ها
- ۱۳ ۳/ توسعه فناوری‌های نوین به منظور اندازه‌گیری پروتئین
- ۱۴ ۴/ کتابخانه‌های ملکولی و تصویربرداری ملکولی
- ۱۴ ۵/ کتابخانه امضاءهای سلولی بر پایه شبکه یکپارچه (LINCS)
- ۱۵ ۶- آنالیز تک سلول
- ۱۶ ب/ متدهای محاسباتی و ریاضیاتی نوین و بهبود زیرساخت فوری اطلاعات
- ۱۶ ۱/ بیوانفورماتیک و بیولوژی محاسبه گرایانه
- ۱۶ ۲/ تصویرسازی از ژنوم با توان دارویی
- ۱۷ ۳/ سیستم اطلاعاتی اندازه‌گیری پیامدهای گزارش شده توسط بیماران (PROMIS)
- ۱۷ ۴/ شبکه‌های پژوهش‌های بالینی و نکتار
- ۱۸ ۵/ تبدیل داده‌های بزرگ به دانش (BD2K)
- ۱۸ زیرساخت‌های نقشه علمی ایران برای پزشکی آینده (پزشکی سیستمی)
- ۱۹ الف/ فرصت‌های نقشه علمی کشور در گستره سلامت برای توسعه پزشکی سیستمی
- ۱۹ ۱/ توجه به فناوری اطلاعات
- ۲۰ ۲/ شبکه سازی
- ۲۰ ۳/ رهیافت‌های میان رشته‌ای

۲۰	۴/ نوآوری و خطرپذیری.....
۲۱	۵/ نگاه هولستیک و جامع‌نگر به سلامت.....
۲۱	ب/ تنگناهای توسعه پزشکی سیستمی در نقشه علمی ایران در گستره سلامت.....
۲۶	منابع.....
۳۱	فصل دوم: فناوری‌های همگرا: شکل دهنده آینده پزشکی.....
۳۳	مقدمه.....
۳۷	انقلاب سوم: همگرایی فناوری.....
۴۱	آشنایی با مفهوم فناوری‌های همگرا در جدیدترین پروژه‌های MIT.....
۴۱	الف/ چپس با نمای عصبی.....
۴۱	ب/ ویرایش ژنوم.....
۴۱	ج/ نقش برداری اعصاب.....
۴۱	پزشکی نانو و نانوبیوفناوری.....
۴۸	مدل‌های بافتی.....
۵۴	پزشکی بازآفرینشی.....
۶۴	منابع.....
۶۹	فصل سوم: رهیافت میان رشته‌ای در پزشکی.....
۷۱	مقدمه.....
۷۴	الف/ تفکر سیستمی.....
۷۸	ب/ درهم‌تنیدگی علوم رفتاری و اجتماعی در پژوهش‌های سلامت.....
۸۲	سیاست‌های راهبردی برای رهیافت میان رشته‌ای در بنیاد ملی سلامت آمریکا.....
۸۵	چهار گام برنامه پژوهشی بنیاد ملی سلامت آمریکا.....
۸۵	الف/ کنسرسیوم‌های پژوهش میان رشته‌ای.....
۸۶	۱/ کنسرسیوم بر پایه سیستمی جهت طراحی و مهندسی عضو (sysCODE).....
۸۸	۲/ کشف دارو بر پایه ژنومیک انستیتو براد (Broad).....
۸۹	۳/ دانش سالمندی (Geroscience).....
۹۰	۴/ کنسرسیوم مهندسی ژنوم شمال غربی.....
۹۱	۵/ کنسرسیوم سرطان - باروری (Oncofertility) نگهداشت باروری زنان.....
۹۲	۶/ کنسرسیوم فنومیکس (Phenomics) عصب - روانپزشکی.....

۷/ آنستیتو پژوهشی عصب - درمان شناسی.....	۹۳
۸/ کارگروه پژوهش های چاقی در جنوب غربی.....	۹۵
۹/ کنسرسیوم پژوهشی میان رشته ای پیرامون استرس، خود کنترلی و اعتیاد.....	۹۷
ب/ پروژه های پیش آهنگ تربیتی پژوهش میان رشته ای.....	۹۷
ج/ نوآوری در فناوری و روش های میان رشته ای.....	۹۸
د/ پژوهشگر اصلی چندتایی.....	۱۰۰
منابع.....	۱۰۱
فصل چهارم: تحلیل ابرروند سیاست های کلان سلامت جمهوری اسلامی ایران.....	۱۰۳
مقدمه.....	۱۰۵
ابرروند اول: بیمه سلامت همگانی و چرخشی از پوشش بیمه ای بر پایه کارفرما به سوی پوشش بیمه ای دولت محور.....	۱۰۷
ابرروند دوم: مراقبت های سلامت، فرامه (پزشکی از راه دور، سلامت از راه دور، سلامت همراه).....	۱۰۹
ابرروند سوم: تغییر پارادایم از بیم به درمان در ارائه خدمات سلامت.....	۱۱۲
ابرروند چهارم: خلق داده های بزرگ و تبدیل داده های بزرگ به دانش سلامت (BD2K).....	۱۱۵
ابرروند پنجم: جهانی سازی در خدمات سلامت: نقش گیری توریسم پزشکی.....	۱۱۷
ابرروند ششم: سالمندان و کشش بر نظام سلامت.....	۱۱۹
ابرروند هفتم: تحول در نظام آموزش پزشکی.....	۱۲۱
ابرروند هشتم: مردم شرکاء ارائه خدمات سلامت خواهند بود: نقش گیری پزشکی مشارکتی.....	۱۲۴
ابرروند نهم: گذار به ابرنظام های سلامت.....	۱۲۶
ابرروند دهم: پزشکی P4 (پیشگویی کننده، پیشگیری کننده، فردگرا و مشارکتی).....	۱۲۹
منابع.....	۱۳۳
فصل پنجم: آینده چاپ سه بعدی در علوم زیست پزشکی.....	۱۴۱
مقدمه.....	۱۴۳
کاربردهای پزشکی چاپ سه بعدی.....	۱۴۵
الف/ کاربرد چاپ سه بعدی در ساخت یافت و عضو.....	۱۴۵
ب/ ایمپلنت ها و پروتزهای سفارشی.....	۱۴۷
ج/ مدل های آناتومیکی برای آزمون اعمال جراحی.....	۱۴۹
د/ داروسازی و پزشکی فردگرایانه.....	۱۵۱

۱۵۲	نتیجه‌گیری.....
۱۵۲	منابع.....
۱۵۵	فصل ششم: رصد برنامه تحقیقاتی پیش‌آهنگ مغز (BRAIN) بنیاد ملی سلامت آمریکا.....
۱۵۷	مقدمه.....
۱۵۹	رهیافت مطالعاتی و تحقیقاتی برنامه پیش‌آهنگ مغز.....
۱۶۲	گستره‌های پراولویت پژوهشی برنامه پیش‌آهنگ مغز.....
۱۶۲	الف/ نقشه‌برداری ساختار و اجزاء مسیرهای عصبی.....
۱۶۳	ب/ ردیابی مسیرهای آناتومیک عصبی در مقیاس‌های گوناگون: ترسیم نقشه ساختاری.....
۱۶۳	ج/ دینامیک نرونی: ثبت فعالیت نرونی در گستره زمان و مکان.....
۱۶۳	د/ گستره‌های نرونی برای پیوند فعالیت مغز با رفتار و ابزارهایی که دینامیک مسیرهای عصبی را تغییر می‌دهند.....
۱۶۴	و/ شناخت اصول بنیادین: شیوه‌های ترکیب تئوری، مدل‌سازی، آمار و تجربه (چالش داده‌های بزرگ).....
۱۶۵	ی/ نیاز به پیشرفت فناوری‌های عمومی (Neurotechnology).....
۱۶۹	هدف نهایی برنامه پیش‌آهنگ مغز.....
۱۷۰	پیامدهای برنامه پیش‌آهنگ مغز.....
۱۷۱	تحریک‌کننده‌های ژرف - مغزی (DEEP-BRAIN STIMULATORS).....
۱۷۲	نتیجه‌گیری.....
۱۷۴	منابع.....
۱۷۷	فصل هفتم: روش‌شناسی سناریونویسی برای آینده‌نگاری در مراقبت پزشکی.....
۱۷۹	مقدمه.....
۱۸۱	گام اول: موردکانونی (مورد تصمیم) Focal Issue.....
۱۸۱	گام دوم: عوامل کلیدی Key Factors.....
۱۸۲	گام سوم: نیروهای بیرونی External Forces.....
۱۸۳	گام چهارم: عدم قطعیت‌های بحرانی Critical Uncertainties.....
۱۸۴	گام پنجم: منطق سناریو Scenario Logics.....
۱۸۵	گام ششم: سناریوها Scenarios.....
۱۸۸	گام هفتم: دلالت‌ها و گزینه‌ها Implications and options.....

۱۸۹.....	گام هشتم: نشانگرهای نخستین Early indicators
۱۹۰.....	از سناریو به استراتژی
۱۹۰.....	منابع
فصل هشتم: نقش دانشگاه‌های خلاق آینده در مارپیچ سه گانه کريدورهاى علم و فناورى ۱۹۳	
۱۹۵.....	مقدمه
۱۹۷.....	کريدورهاى علم و فناورى
۲۰۲.....	گفتمان دانـگاه با شهر دانايى
۲۰۴.....	مدل اول: يدگاه وسواس گرايانه
۲۰۵.....	مدل دوم: يدگاه اجتماعى
۲۰۵.....	مدل سوم: يدگاه خلاقانه
۲۰۵.....	مدل چهارم: يدگاه مبادء روانه
۲۰۹.....	دانشگاه‌ها در گفتمان با کريدورهاى علم و فناورى
دانشگاه‌هاى خلاق علوم پزشکى در گفتمان با مناطق ويژه علم و فناورى: مطالعه موردى دانشگاه علوم پزشکى و خدمات بهداشتى درانى تهران	
۲۱۵.....	
۲۲۳.....	منابع
فصل نهم: تحليل نظرى نقشه علمى بنياد ملى سلامت آه يکا از منظر اقتصاد دانايى محور... ۲۲۷	
۲۲۹.....	مقدمه
۲۳۴.....	ذخيرۀ سازى/دست‌يابى دانايى
۲۳۷.....	اشتراک دانايى
۲۳۷.....	به کارگيرى دانايى
۲۴۰.....	جامعه شبکه‌اى و شبکه سازى
۲۴۲.....	نوآورى و خطر پذيرى
۲۴۴.....	سازمان يادگيرنده
۲۴۸.....	سازمان هوشمند و شکاف در دانايى
۲۵۱.....	منابع
۲۵۷.....	نمايه