

گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟

فاطمه ثقفی^{۱*}، سپهر قاضی نوری^۲، سمانه کریمی اسبویی^۳

چکیده

زمینه و هدف: ظهور نوآوری‌های فناورانه و پزشکی دیجیتال در حال ایجاد تغییرات اساسی در بخش بهداشت و درمان، به سمت پزشکی شخصی (PM) است. لذا در آینده‌ای نزدیک ناگزیریم از پزشکی جمعیت محور به سوی پزشکی شخصی گذار کنیم. هدف پژوهش شناسایی چارچوب مناسب گذار به پزشکی شخصی است.

روش بررسی: روش مطالعه، مرور نظام مند ادبیات با رویکرد فراتحلیل محتوایی بوده است. جامعه آماری تحقیق، مقالات پزشکی شخصی بوده که در طول ۱۲ سال گذشته (۲۰۲۲-۲۰۱۰) انجام شده است. پس از چند مرحله غربالگری مقالات، در نهایت ۷ مقاله به عنوان نمونه، وارد فرآیند فراتحلیل شده‌اند. (مقالاتی که تا حدودی به سیاست‌گذاری یا گذار در پزشکی شخصی پرداختند).

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد اغلب مطالعات انجام شده در زمینه PM، تخصصی و بالینی بوده و تنها چند مطالعه بطور گذرا به موضوعات مدیریتی و سیاستی PM پرداخته‌اند و بحث گذار و مسیرهای گذار در خصوص PM چندان بررسی نشده است.

نتیجه‌گیری: با اقتباس از مدل ارائه شده PM و مسیرهای گذار فناورانه، چارچوب گذار به پزشکی شخصی شامل مسیر دگرگونی پزشکی رایج به پزشکی لایه‌بندی شده و سپس از مسیر جایگزینی فناورانه پزشکی لایه‌بندی شده به پزشکی شخصی است. به منظور سیاست‌گذاری مناسب در این چارچوب نیازمند ابزارهای سیاستی مناسب علم، فناوری و نوآوری هستیم.

کلمات کلیدی: پزشکی شخصی، گذار فناورانه، چارچوب گذار، مسیر گذار، نوآوری فناورانه

*- نویسنده مسئول. دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران fsaghafi@ut.ac.ir

۲. استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. دانشجوی دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

چالش‌های زیادی همراه خواهد بود و بایستی چارچوب درست گذار به PM مشخص شود. مهم‌ترین اهداف کاربردی پژوهش، جهت دهی مناسب و کمک به سیاستگذاران سلامت برای استقرار پزشکی شخصی و کمک به تغییر زنجیره ارزش صنعت داروسازی است.

گذار فناورانه، توسعه فناوری جدید را در دل تغییرات وسیع‌تر اجتماعی از قبیل تغییر رفتار کاربران، زیرساخت‌ها، قوانین و مقررات، شبکه‌های تولید، عرضه و توزیع بررسی می‌نماید (۳). در حال حاضر فناوری‌های بالغ سلامت، با نهادها، زیرساخت‌ها و سبک زندگی مردم آمیخته شده‌اند و بنابراین نظام اجتماعی-فنی سلامت به دلیل پدیده وابستگی به مسیر فعلی، دچار قفل شدگی است. شناسایی چارچوب مناسب گذار به پزشکی شخصی و تجویز آن در واقع منجر به خارج کردن این نظام اجتماعی-فنی از وضعیت قفل‌شدگی می‌شود تا با راهبری صحیح آن، اهداف مطلوب اجتماعی و تندرستی، بهتر برآورده گردد. بنابراین باید دید چارچوب مناسب گذار به پزشکی شخصی در کشور چیست؟ در این مطالعه سعی شده با استفاده از رویکرد فراتحلیل محتوایی در مرور نظام مند ادبیات مربوط به گذار و سیاستگذاری پزشکی شخصی، چارچوب مناسبی برای گذار به پزشکی شخصی در ایران تدوین شود. در ادامه مبانی نظری، روش بررسی، یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری، ارائه خواهد شد.

مبانی نظری

الف- تئوری و مسیرهای گذار

گذارها فرآیندهای تحول بلندمدت (معمولاً ۲۵-۵۰ سال) هستند که در آن‌ها جامعه طی چند دهه یا چند نسل به‌طور اساسی تغییر می‌کند (۱). آنها نتیجه تکامل همزمان تحولات فناورانه، نهادی، فرهنگی، اکولوژیکی و اقتصادی در سطوح مختلف هستند (۱، ۲، ۴). گذار را به عنوان «روند تدریجی و مداوم تغییر در جایی که ویژگی ساختاری یک جامعه (یا زیرسیستم پیچیده جامعه) تغییر کرده، تعریف می‌کنند.» سیستم (زیرسیستم) های پیچیده اجتماعی شامل تامین انرژی، حمل و نقل، مسکن، کشاورزی، مراقبت‌های

تغییرات فناورانه در سال‌های آتی چهره جهان را متحول خواهند نمود و اقتصادی قوی‌تر است که مبتنی بر فناوری‌های نوین و دانش جدید باشد. این تحولات در همه علوم به ویژه در علوم پایه از جمله بیولوژی به سرعت در حال پیشرفت است. انقلابی در علم پزشکی و ژنتیک در حال رخ دادن است و دینامیک بیماری‌ها تغییر خواهد کرد. در آینده‌ای نه چندان دور، در زمینه پزشکی شاهد تغییرات اساسی خواهیم بود (۱). یکی از مهم‌ترین تحولات در زمینه پزشکی، اوج گرفتن پزشکی شخصی^۱ است. پزشکی شخصی، گرایش اقدامات پزشکی از جمعیت‌محور به سمت فردمحور شدن است. بدین معنا که به جای بهره‌گیری از یک نوع درمان/دارو برای یک بیماری معین در جامعه، با توجه به ویژگی‌های شخصی، ژنتیکی، سبک زندگی، سابقه پزشکی و سایر موارد هر فرد، درمان/داروی متفاوتی برای وی در نظر گرفته می‌شود. ظهور فناوری‌های نوین پزشکی به‌خصوص پزشکی دیجیتال و پیشرفت‌ها در زمینه ژنوم انسانی، پزشکی شخصی را تسهیل نموده است. لذا در آینده‌ای نزدیک ناگزیریم از پزشکی جمعیت‌محور به پزشکی شخصی، گذار کنیم. حوزه پزشکی شخصی مدتی است در تحقیقات داخلی ایران نیز وارد شده و به موفقیت‌های کوچکی دست یافته است. با توجه به نو بودن حوزه، شناخت چارچوب گذار از پزشکی فعلی به پزشکی شخصی می‌تواند منتج به سیاستگذاری مناسب در این زمینه گردد.

مفهوم گذار که ریشه در مفاهیم زیست‌شناختی و پویایی‌های جمعیتی دارد می‌تواند به عنوان فرایند تغییر پیوسته و تدریجی تعریف شود که در آن ساختار اجتماع یا ترکیبی از سیستم‌های فرعی اجتماع متحول می‌شود (۲). حرکت به سمت PM نوعی گذار اجتماعی-فنی در عرصه پزشکی کشور است، گذار از رژیم اجتماعی-فنی ارائه خدمات سلامت به شیوه فعلی (یک روش درمانی برای همه) به رژیم ارائه خدمات سلامت به روش PM (یک روش درمانی برای یک یا چند نفر). گذاری که احتمالاً با مقاومت‌ها، واکنش‌ها و

گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟

بهداشتی و غیره هستند (۲، ۴، ۵). گذارها زمانی اتفاق می‌افتند که ساختارهای غالب در جامعه (رژیم‌ها) تحت تأثیر تغییرات بیرونی جامعه و همچنین نوآوری درون‌زا، تحت فشار قرار می‌گیرد (۶).

مسیرهای گذار شکلی از سناریوهای فنی-اجتماعی هستند که به دنبال توسعه بالقوه آینده سیستم‌های فنی-اجتماعی از طریق تعاملات بین فرآیندهای در حال حرکت در سه سطح کنام، رژیم و دورنما هستند (۷، ۸). در میان محققان مختلف تئوری‌های گذار، جیلز و اسکات (۹، ۱۰) تفسیر ظریف‌تری از مسیرهای گذار ارائه می‌دهند که در آن با استفاده از ترکیب دو معیار زمان‌بندی تعاملات و ماهیت تعاملات، گزاره‌هایی را در مورد چهار مسیر گذار مختلف ایجاد کردند. این مسیرها عبارتند از: دگرگونی^۱، پیکره‌بندی مجدد^۲، جایگزینی فناوریانه^۳ و فروپاشی و بازآرایی^۴ (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵).

با توجه به ویژگی‌های مسیرهای چهارگانه گذار (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵) که در جدول پیوست (۱) آمده، باید دید کدام مسیر یا مسیرهای بالا برای گذار به پزشکی شخصی مناسب است؟

ب- پزشکی شخصی؛ روند رشد پزشکی شخصی در دنیا

امروزه درمان بیماران براساس چارچوب‌های درمانی قرن بیستم؛ یعنی آسیب شناسی بیماری، تشخیص آن براساس علایم مرتبط و در ادامه پیروی از پروتکل‌های درمانی یکسان تقریباً برای همه افراد صورت می‌گیرد. به عبارتی روش درمانی یا تجویز دارو برای یک بیماری معین در همه افراد جامعه تا حدودی یکسان است. پیشرفت‌های اخیر در زمینه شیوه ارائه خدمات پزشکی با نام Personalized Medicine که اصطلاحاً «پزشکی شخصی» نامیده می‌شود، نشان می‌دهد پیچیدن یک روش یا نسخه درمانی برای همه افراد مبتلا به یک بیماری مشخص، نه تنها هزینه-اثربخش نمی‌باشد، بلکه ممکن است عوارض جانبی برای گروهی از بیماران که نسخه درمانی

یکسانی دریافت می‌کنند، داشته باشد. بر اساس پزشکی شخصی، ممکن است برخی بیماران با توجه به بیومارکرها، تاریخچه سلامت، ویژگی‌های ژنتیکی و سبک زندگی‌شان حتی به درمان دارویی نیازی نداشته باشند و با راهکارهای پیشگیرانه، سلامت خود را بازبندند. بدین ترتیب بار مالی اضافی نیز به سیستم سلامت وارد نخواهد شد (۱۶). شورک در مقاله‌ای در مجله Nature بیان می‌کند، ده نمونه از

پرخاصیت‌ترین داروها در آمریکا تنها برای ۱ نفر از بین ۲۵ نفر و ۱ نفر از بین ۴ نفر مفید است. برخی داروها مثل استاتین، از بین ۵۰ نفر تنها برای یک نفر اثربخش می‌باشد. حتی داروهایی وجود دارند که برای برخی اقوام مضر هستند؛ به این دلیل که در کارآزمایی‌های بالینی از بیماران غربی سفیدپوست استفاده می‌شود. ۹۰٪ داروهای پرفروش معمول، تنها برای ۳۰ تا ۵۰ درصد بیماران مؤثر است. بدتر از آن، اثرات جانبی و واکنش‌های زیان‌باری است که این داروهای نادرست ایجاد می‌کنند که ۳۰٪ پذیرش‌های بیمارستانی حاد در سال را موجب می‌شوند (۱۷).

امروزه PM در بسیاری از کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا، انگلیس و کشورهای اروپایی هم در درمان بیماری‌های مزمن، سرطان‌ها، دیابت و سایر بیماری‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر اقدامات تشخیصی و درمانی با هدف استاندارد نمودن مراقبت برای همه بیماران مبتلا به یک بیماری، براساس گایدلاین‌های خاص هر بیماری به بیماران ارائه می‌شود. این در حالی است که طبق مقاله کید و همکاران (۲۰۰۹) «گایدلاین‌ها، برای بیماران استاندارد هستند و بیماران استاندارد یا وجود ندارند یا بسیار کم هستند» (۱۸). رویکرد پزشکی در قرن ۲۱، حرکت از جمعیت‌محور به سمت شخص‌محور بودن یا همان پزشکی شخصی است (۱۶). داس (۲۰۱۷) پنج روند مهم ارائه مراقبت که تغییر پارادایم در درمان و حرکت به سمت PM را شکل می‌دهند، بدین صورت بیان می‌کند (۱۹):

۱. ضرورت PM برای درمان‌های هدفمند: چرا که هزینه‌های غیرمنطقی آزمون و خطا در پزشکی را کاهش می‌دهد.
۲. پیشرفت‌های علمی و فناوریانه در زمینه ژنوم‌ها؛ به این معنا که

Transformation -1

Reconfiguration -2

Technological substitution -3

De-alignment and re-alignment -4

از معیارهای ورود/خروج اعمال گردید:

- ۱- خروجی‌ها مجلات داوری شده یا نشریات معتبر بودند. ۲-
- متن مقاله به زبان انگلیسی در دسترس بود. ۳- بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ برای جستجوی مقالات تعیین شد. ۴- مقالات بر اساس کلیدواژه‌های "transition" and "personalized medicine" و "personalized medicine"+"transition pathway" جستجو گردید. ۵- از روش گلوله برفی برای افزایش تعداد مقالات استفاده شد (وقتی که یک مقاله به طور واضح به مقاله دیگری متکی بود تا بخش مهمی از استدلال خود را ارائه دهد، از آن مقاله هم استفاده گردید). سپس از میان مقالات معرفی شده آنهایی که دارای چنین کلیدواژه‌هایی در عنوان، چکیده یا واژه‌های کلیدی بودند و در تحلیل محتوای یافته‌ها و نتایج به سیاستگذاری در حوزه پزشکی شخصی یا گذار در بخش سلامت می‌پرداختند، برای ورود به تحلیل انتخاب شدند. مقالات PubMed بیشتر تخصصی در حوزه پزشکی PM بودند. اما تعداد مقالات یافته شده در Science Direct هم بیشتر بود و هم نسبت به PubMed بیشتر به بحث‌های گذار و سیاستگذاری PM می‌پرداخت. با ملاحظه عناوین و نیز کلیدواژه‌ها، اغلب مقالات جستجو شده با تحلیل محتوای واحد معنایی «گذار پزشکی شخصی» و «مسیر گذار پزشکی شخصی»، حذف شدند. به عبارتی هیچ یک از مقالاتی که در نهایت انتخاب شدند تنها براساس عنوان یا کلیدواژه‌ها نبوده است. از تحلیل محتوا برای رسیدن به مقالاتی که مستقیماً یا تلویحاً به موضوع تحقیق پرداختند استفاده شد. در نهایت دو واحد معنایی «گذار پزشکی شخصی» و «مسیر گذار پزشکی شخصی» در میان ۳۸ مقاله آخر که پس از چند مرحله غربالگری (بررسی عنوان و تحلیل محتوای چکیده مقالات و ارتباط آنها با موضوع تحقیق) به آن رسیدیم، بررسی و تحلیل شد. پس از مرور اجمالی این مقالات (تحلیل یافته‌ها و نتایج) با استفاده از رویکرد فراتحلیل محتوایی، تنها ۶ مقاله مشترک از میان دو پایگاه داده انتخاب شد که در آنها مستقیم یا غیرمستقیم به بحث گذار یا سیاست‌گذاری در بخش سلامت یا PM پرداخته شد.

هزینه و زمان دیگر مانعی برای PM نیستند: ادغام داده‌های ژنومی با مداخله بالینی، سیستم‌های یادگیری سلامت را با مسیرهای مشابه برای سیستم‌های پرونده الکترونیک سلامت ایجاد خواهد کرد که در نهایت در ۳-۵ سال بعدی گسترش خواهد یافت، هر چند با نرخ‌های متفاوت در کل کشورهای جهان.

۳. تمرکز PM به فراتر از انکولوژی

۴. مهار داده‌های حجیم سلامت توسط PM

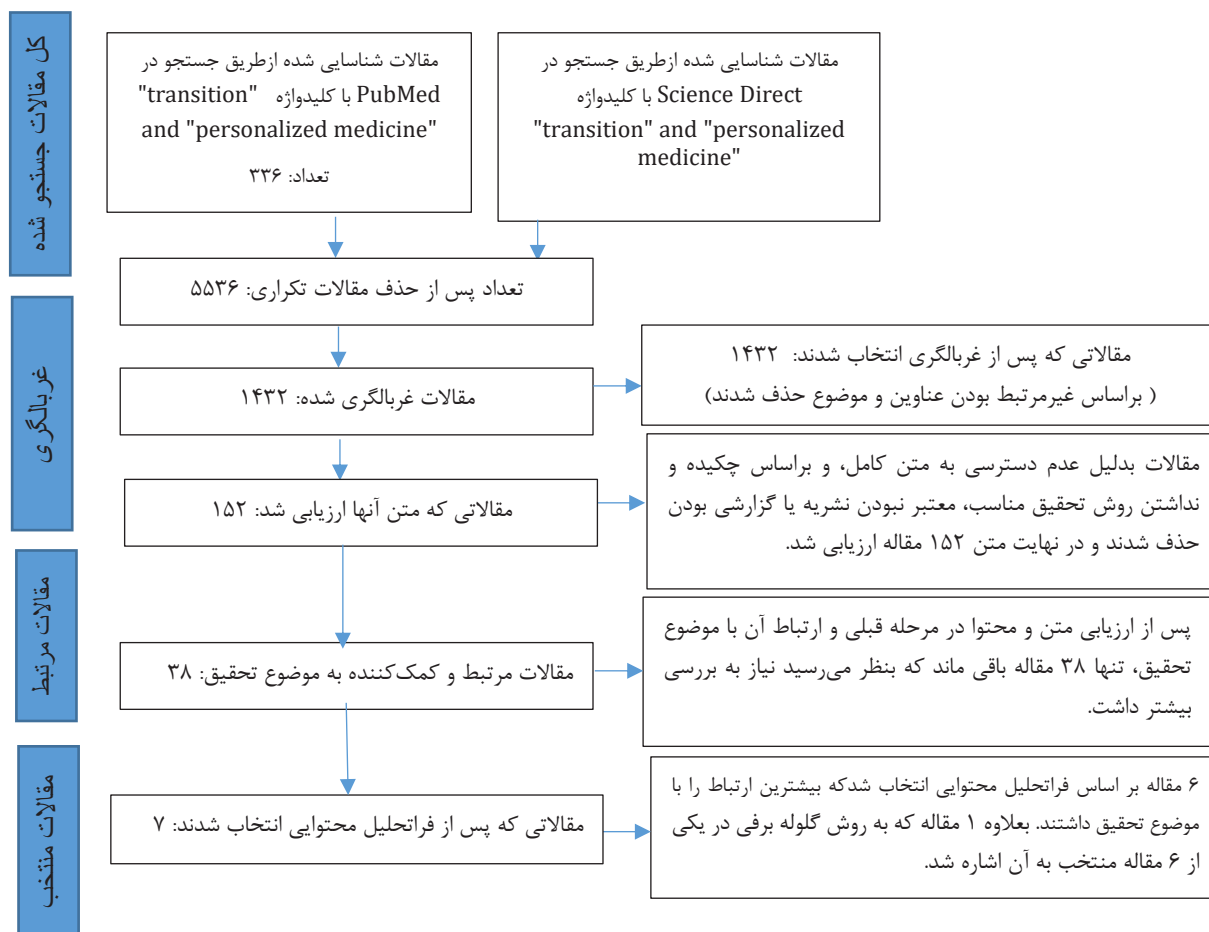
۵. افزایش اهمیت مصرف‌گرایی خدمات سلامت توسط PM (۱۹).

در کنترل همه‌گیری کووید ۱۹ هم PM نقش پررنگی در یافتن گایدلاین‌های پیشگیری و درمان داشته است. دانشمندان انگلیسی شرکت «Precision Life» با استفاده از پلتفرم هوش مصنوعی PM، هم‌راستا با داروهای منتخب برای افزایش نرخ بقا، ژن‌های با ریسک بالا برای کووید ۱۹ را شناسایی کردند. ۵۹ داروی تکراری انتخاب شدند که نرخ بقای بیماران که در اثر شدت بیماری دچار عفونت شدند را افزایش می‌دادند. این شرکت مجموعه داده‌های بیمار را که به‌وسیله بیوبانک انگلیس گردآوری شده بود، تحلیل کرد تا ژن مرتبط با عفونت را که در بیماران شدید کووید ۱۹ یافته شد، شناسایی کند (۲۰). شواهد مطالعه ولنتینا و داریو (۲۰۲۰) در ایتالیا نیز نشان داد که پیشرفت بیماری کووید ۱۹ بیشتر مشروط به پاسخ میزبان بوده تا خود عفونت، بنابراین رویکرد PM در روند درمان این بیماری نیز مطلوبیت بالایی داشته است (۲۱).

روش بررسی

روش مطالعه مرور نظام‌مند ادبیات بود و با رویکرد فراتحلیل محتوایی در ادبیات استفاده شد. فراتحلیل با یکپارچه کردن نتایج حاصل از تحقیقات مختلف، به شناسایی چارچوب گذار به پزشکی شخصی کمک می‌کند. جامعه آماری این پژوهش، مقالات علمی است که درباره گذار و مسیر گذار به پزشکی شخصی (personalized "medicine+ transition") در دو پایگاه داده‌های PubMed و Science Direct یافت شده است. برای انتخاب مقالات، مجموعه‌ای

گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟



نمودار ۱. جریان مرور نظام مند و فراتحلیل محتوایی مقالات در خصوص گذار به پزشکی شخصی

(۱۴,۵٪ مقالات منتخب) و مقاله آخری به مسیرهای گذار در بخش سلامت در اپیدمی کووید ۱۹ (۱۴,۵٪ مقالات منتخب) پرداخته است. در نمودار فوق جریان مرور نظام مند و فراتحلیل محتوایی مقالات مشخص شده است.

یافته ها

فراتحلیل جامعه آماری مقالات منتخب نشان می دهد از میان ۷ مقاله، جامعه آماری ۳ مقاله مربوط به آمریکا، ۲ مقاله هلند، ۱ مقاله انگلیس و ۱ مقاله مربوط به فرانسه بوده است. مشخصات مقالات منتخب در جدول (۱) آمده است.

همچنین مقاله دیگری از روش گلوله برفی استخراج شد. دو مقاله، مدلی جهت تغییر پارادایم درمان به سمت PM ارائه دادند (۲۷,۵٪ مقالات منتخب)، یک مقاله چارچوب ریگولاتوری نوظهوری برای هم گرایی مسیر از پارادایم ایستای فعلی به پارادایم پویای آینده ارائه داد (۱۴,۵٪ مقالات منتخب)، یک مقاله به مدیریت گذار در بخش سلامت (۱۴,۵٪ مقالات منتخب) پرداخت و مقاله دیگری چرخه ژنومی سلامت عمومی (PHG) را جهت گسترش استفاده از فناوری های مبتنی بر ژنوم در پیاده سازی PM، ارائه داد (۱۴,۵٪ مقالات منتخب)، مقاله دیگری نیز اهرم های سیاستی برای نقش دولت در PM را بیان نمود

جدول ۱. مشخصات هفت مقاله منتخب حاصل مرور نظام‌مند و فراتحلیل محتوایی

ردیف	نویسندگان	سال انتشار	عنوان	مجله
1	Loorbach & Rotmans	2010	"The practice of Transition management: Examples and lessons from for distinct cases"	Futures; 42: 237- 246
2	Felix (22)	2013	Regulation, Reimbursement, and the Long Road of Implementation of Personalized Medicine—A Perspective from the United States	V A L U E I N H E A L T H 1 6 : S 2 7 –S 3 1
3	Das	2017	Drug Industry Bets Big On Precision Medicine: Five Trends Shaping Care Delivery	Forbes.com
4	Horgan & Lal (23)	2018	"Making the Most of Innovation in Personalized Medicine: An EU Strategy for a Faster Bench to Bedside and Beyond Process"	Public Health Genomics; 21:101-120
5	Glady	2019	"The Bio Immune(G)ene medicine or how to use a maximum of cell molecular resources for therapeutic purposes "	Edelweiss Applied Science and Technology J, 3(1), 26-29.
6	Whitsel, et al (24)	2019	The Role of Government in Precision Medicine, Precision Public Health and the Intersection With Healthy Living	Progress in Cardiovascular Diseases; 62:50-54.
7	Boons, et al (25)	2021	"Disrupting transitions: Qualitatively modelling the impact of Covid-19 on UK food and mobility provision"	Environmental Innovation and Societal Transitions; 40 :1-19

که در زمینه PM صورت گرفته، مطالعات تخصصی و بالینی بوده و اندک پژوهش‌هایی از دیدگاه سیاست‌گذاری و مدیریتی این حوزه انجام شده که البته هیچ یک به ارائه چارچوب یا مسیر گذار PM نپرداخته‌اند. در میان مقالات داخلی مورد بررسی نیز، هیچ مطالعه‌ای که به مباحث مدیریتی، گذار یا سیاست‌گذاری به PM پرداخته باشد، دیده نشد. بیشتر مطالعات PM تخصصی (استفاده از PM در درمان بیماری‌ها و PM در صنعت داروسازی) و یا مطالعات HEOR یا ISPOR^۲ در زمینه PM بوده است. مطالعه میرصادقی و لاریجانی در زمینه PM، نشان می‌دهد به‌وسیله پیش‌بینی پاسخ دارویی یک شخص که هدف فارماکوژنومیکس و بدنبال آن PM نیز می‌باشد، احتمال موفقیت درمان افزایش یافته و احتمال بروز عوارض جانبی شدید کاهش می‌یابد (۲۸). بنابراین از بعد مدیریتی و سیاست‌گذاری یا گذار به PM توجه نشده است.

روتمنز و همکاران (۲) عنوان کرده‌اند مفهوم گذار ریشه در زیست‌شناسی و پویایی‌های جمعیت دارد و در دوران اخیر، این فرآیند معمولاً با جرقه‌ای در خدمات سلامت آغاز شده است. در حالی که یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند نشان می‌دهد مطالعات مسیرهای گذار که تا کنون در دنیا انجام شده و اغلب آنها تحقیقات جیلز (۹، ۱۰، ۲۶) و هکرت (۲۷) می‌باشد، بیشتر در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر بوده و مطالعه‌ای که مانند این پژوهش به‌طور خاص به گذار در زمینه PM و یا چارچوب و مسیرهای گذار در بخش سلامت بپردازد، دیده نشده است. بنابراین مطالعه حاضر در خصوص گذار به پزشکی شخصی می‌تواند دریچه جدیدی در ادبیات گذار باز نماید. چند مطالعه که با دید سیاست‌گذاری به PM نگاه کرده و با تحلیل محتوای مرتبط در مقالات به این‌ها رسیدیم (ترتیب مطابق جدول ۱)، به‌طور خلاصه در جدول (۲) آمده است.

در این تحقیق از تئوری گذار جهت تجویز و با نگرشی آینده‌نگارانه استفاده شده، این در حالی است که مطالعات قبلی گذار نگاه گذشته‌نگر و توصیفی داشته‌اند. مطابق یافته‌ها، اکثریت مطالعات خارجی یا داخلی

گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟

جدول ۲. خلاصه یافته‌های مقالات منتخب حاصل از مرور نظام‌مند ادبیات و فراتحلیل محتوایی

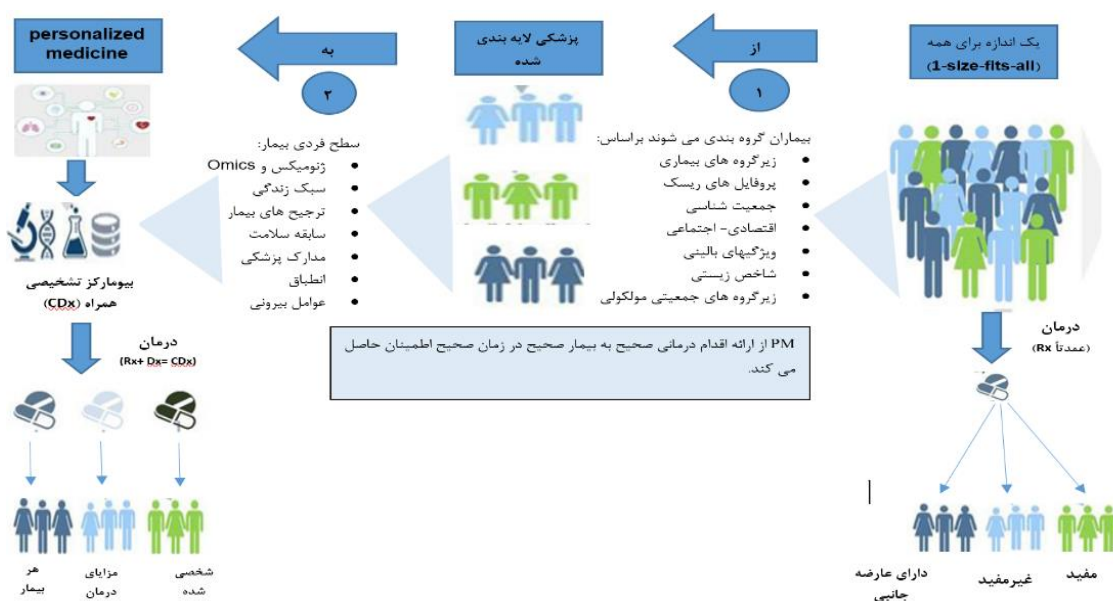
ردیف	روش تحقیق	یافته‌ها و نتایج	شکاف تحقیق	مشارکت در تحقیق
۱	مطالعه موردی چندگانه- مدیریت گذار را در هلند در ۴ مورد مختلف بررسی کردند: ۱- مقیاس منطقه‌ای، ۲- مقیاس صنعت و کسب و کار، ۳- برنامه گذار در بهداشت و درمان که توسط وزارت بهداشت آغاز شد و ۴- گذار در مدیریت پایدار منابع و مواد زاید در بلژیک (در مقیاس بین المللی).	به گذار در بخش بهداشت و درمان و بیشتر مدیریت گذار توجه دارد. برنامه گذار در بخش سلامت (۲۰۱۰-۲۰۰۷) توسط وزارت بهداشت، رفاه و ورزش هلند آغاز شد. هدف این برنامه توانمندسازی بخش مراقبتی هلند برای تحقق نیاز به مراقبت بلندمدت بود.	این مطالعه توجهی به تئوری مسیرهای گذار نداشته، بلکه مدیریت گذار را بررسی کرده است.	از این جهت که به بحث گذار در بخش سلامت توجه کرده می‌تواند به مطالعه ما کمک کند، چرا که اغلب مطالعات گذار در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و حمل و نقل می‌باشد.
۲	مرور ادبیات بر اساس HEOR و انجمن بین المللی اقتصاد دارو (ISPOR) - آمریکا (۲۲)	سه دسته الگوی بازپرداخت و تنظیم مقررات براساس تست‌های PM مطرح کرده و چارچوب ریگولاتوری نوظهوری برای هم‌گرایی مسیر فعلی به پارادایم پویای آینده ارائه می‌دهد. چندین نمونه از دهه گذشته نشان می‌دهد که انواع PM و آزمایش‌های تشخیصی به آسانی در اقدامات بالینی انجام می‌شوند و همچنان تنظیم‌کنندگان مقررات و پرداخت‌کنندگان در ایالات متحده و جاهای دیگر به این پارادایم نوآیند روی آورده‌اند.	تغییر مسیر پارادایم فعلی پزشکی به PM را دنبال می‌کند و به تئوری مسیرهای گذار توجهی ندارد.	استفاده از چارچوب ریگولاتوری ارائه شده، در تعیین چارچوب گذار به PM
۳	روش تحقیق مشخصی نداشت و نتایج چندین سال پژوهش و فعالیت نویسنده در شرکت Frost & Sullivan است - آمریکا	ضمن ارائه مدلی جهت تغییر پارادایم در مان به سمت PM، به گذار از size-fits-all-1 به مدل PM با لایه بندی بیماران در چند سطح اشاره می‌کند و معتقد است صنعت دارویی بر اثربخشی و کارآمدی PM شرط می‌بندد. ۵ روند مهم این تغییر پارادایم را شکل می‌دهند.	مدل جدید و منحصر به فردی برای تغییر پارادایم در مان ارائه کرده که می‌توان برای مسیر گذار به PM هم از آن استفاده کرد.	الگوی ارائه شده برای تغییر پارادایم جدید در مان در این مقاله، کمک بزرگی در رسیدن به چارچوب و مسیر گذار به PM نموده است.
۴	Translation research که به سه مرحله زمانی تقسیم شد: ۱- کاربرد آزمایشگاهی صنعتی ۲- کاربرد صنعتی تا بازار ۳- بازار تا اجرا در سیستم بهداشتی درمانی. توضیح مراحل انتقال فناوری و تولید دارو و ارتباط بین انتقال فناوری و تولید دارو و در نهایت ارائه فلوجارت انتقال فناوری سلامت- بلژیک و هلند (۲۳)	سلامت عمومی برای گسترش استفاده از تکنولوژی‌های مبتنی بر ژنوم که در پیاده‌سازی PM از آنها استفاده می‌شود، ۱۰ وظیفه ضروری در ۴ بعد به‌عهده دارد که چرخه ژنومی سلامت عمومی نامیده می‌شود. این وظایف عبارتند از: اجرای قوانین، پیوند با ارائه مراقبت، تضمین به نیروی کار شایسته، ارزشیابی (بعد تعهد)، پایش سلامت، تشخیص و بررسی (بعد ارزیابی) آگاه سازی- آموزش/ توانمندسازی، بسیج مشارکت‌های جامعه و توسعه خط‌مشی‌ها (بعد توسعه سیاستی) و بعد سیستم مدیریت در مرکز چرخه.	مراحل تبدیل و اجرای فناوری‌های مبتنی بر PM را به‌خوبی توضیح داده است. بهتر بود روش تحقیق مناسب‌تری داشت.	بیشتر در زمینه سیاست‌گذاری در PM کمک کننده می‌باشد.

ردیف	روش تحقیق	یافته‌ها و نتایج	شکاف تحقیق	مشارکت در تحقیق
۵	استفاده از داروی Bio Immune(Gene) یا نحوه استفاده از حداکثر منابع مولکولی سلول برای اهداف درمانی برای سه بیمار یا سه گزارش بالینی (Case Report)	یافته‌های تحقیق، تخصصی می‌باشد. بهترین راه برای دستیابی به درمان با PM احتمالاً استفاده از منابع مولکولی خود سلول و هدایت آنها به سمت بازگشت به هموستاز سلولی از طریق یک درمان تنظیمی است. پزشکی شخصی و پزشکی دقیق را هم معنا می‌داند.	از الگوی ارائه شده در قسمت مرور ادبیات در بیان نتایج استفاده نکرد. نتایج درمان براساس پزشکی رایج و PM را مقایسه نکرده است.	الگوی ارائه شده برای تغییر پارادایم جدید درمان که برگرفته از مقاله Das (۱۴) است، کمک بزرگی در رسیدن به چارچوب و مسیر گذار به PM نموده است.
۶	روش تحقیق مشخصی نداشت و بیشتر مرور ادبیات است بر اساس تحقیقات کوهورت سلامت که در سال‌های اخیر در سطح فدرال و ایالات در آمریکا انجام شد و در نهایت لایه های سیاستی برای نقش دولت در PM و بهداشت عمومی ارائه می‌دهد (۲۴)	اهرم‌های سیاستی برای نقش دولت در PM را بیان کردند که عبارتند از: اعتبارات، بهبود کیفیت و قابلیت همکاری داده ها، افزایش دسترسی به مراقبت، محافظت از امنیت و حریم خصوصی بیمار. سرمایه‌گذاری دولت در تسهیل تحقیقات پایه PM، برای به حداکثر رساندن تاثیر آن، ضروری است. دولت‌ها می‌توانند بودجه و زیرساخت فناورانه را فراهم کرده، استانداردهای داده ایجاد کنند، از قابلیت همکاری اطمینان حاصل کنند، دسترسی به مراقبت را به‌عنوان پرداخت کننده عمومی (چه در قالب بودجه و چه بیمه‌های اجتماعی) فراهم کنند، سیستم‌های نظارتی را یکپارچه نمایند، و نتایج با کیفیت را شناسایی کنند. مشارکت عمومی، خصوصی و غیرانتفاعی، تاثیر و مقیاس PM را بهینه خواهد کرد که شرکت‌های بیمه سلامت از اجزای مهم این مشارکت می‌باشند.	به این نکته توجه ندارد که سیاست‌های کلی برای نقش دولت در مسیرهای مختلف گذار به PM بهتر است متفاوت باشد و نمی‌توان با یک سری سیاست‌های یکسان PM را در همه جا نهادینه کرد.	لایه‌های سیاستی ارائه شده در مقاله می‌تواند در انتخاب ابزار سیاست‌گذاری در مسیر مناسب به PM کمک‌کننده باشد.
۷	مدل‌سازی کیفی اثر کووید ۱۹ بر صنعت غذا و حمل و نقل انگلیس - نویسندگان با استفاده از رویکرد کیفی مدل‌سازی پویایی‌های سیستم، مسیرهای گذار را بعنوان مجموعه‌هایی از زنجیره‌های در حال تعامل وقایع، مفهوم‌سازی نمودند (۲۵)	تنها تحقیقی بوده که تاثیر یک عامل خارجی یعنی همه گیری کووید ۱۹ بر روندها و مسیر گذار را بررسی کرده که نویسنده آن را شوکی برون‌زا دانسته که فقط یک گذار مداوم را مختل می‌کند. این مطالعه منجر به عمیق تر شدن گونه شناسی جیلز و اسکات شده و آن را تشریح کرد. مسیر گذار حمل و نقل قبل از کووید مسیر دگرگونی و برای صنعت غذا مسیر پیکره‌بندی مجدد بود.	خلا تحقیق: تغییر مسیر گذار را پس از کووید مطرح نکرده و صراحتاً مشخص نشده مسیر گذار به صنعت غذا و حمل و نقل انگلیس پس از اپیدمی کرونا کدام مسیر است.	مطالعه نشان داد چگونه یک رویداد مهم مانند کووید ۱۹، منجر به تأثیر متعدد بر مسیرهای گذار موجود و همچنین ظهور مسیرهای جدید می‌شود که در مطالعه ما این رویداد مهم می‌تواند PM باشد که بر مسیرهای فعلی پزشکی رایج تاثیر خواهد گذاشت. همچنین یک شوک خارجی مانند کووید ۱۹- مشروعیت مداخله دولت را افزایش می‌دهد که در خصوص PM نیز این می‌تواند معنادار باشد.

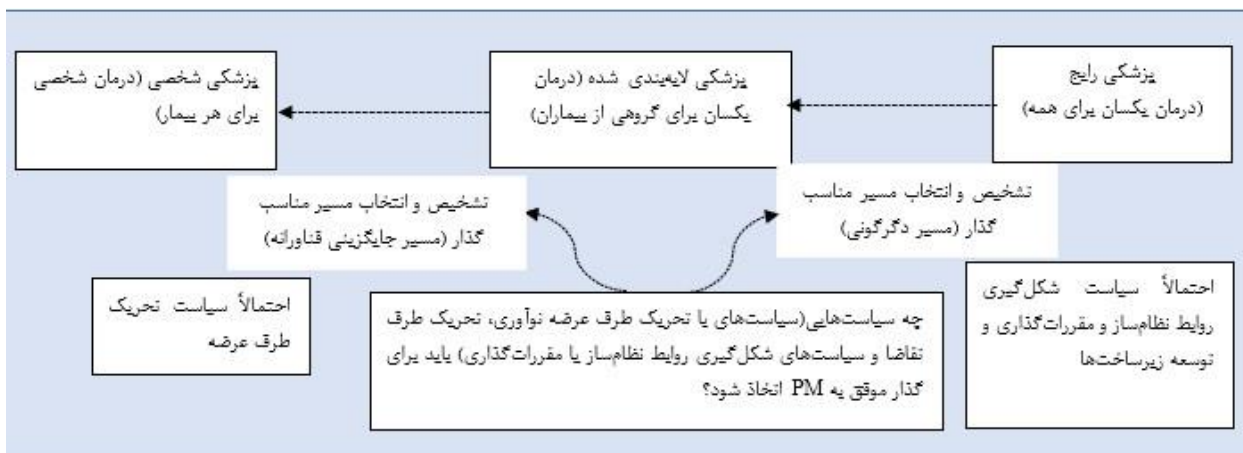
گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟

سایر مطالعات داخلی (۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴) نیز به مباحث بالینی و تخصصی PM پرداخته‌اند نه مباحث سیاست‌گذاری و بطور خاص گذار به PM. در میان مطالعات خارجی، داس (۱۹) و گلادی (۳۵) تغییر

زینالیان و همکاران (۲۰۱۵) معتقدند؛ طب سنتی که در سال‌های اخیر مورد استقبال زیادی از سوی مردم واقع شده، یک PM جامع قدیمی را ارائه می‌دهد که در مقایسه با PM مدرن قابل دسترسی‌تر و ارزان‌تر می‌باشد. مطالعات طراحی با استفاده از تکنیک‌های فناوری پیشرفته PM می‌تواند منجر به شفاف‌سازی بیشتر جنبه‌های مولکولی PM گردد (۲۹).



شکل ۱. تغییر پارادایم جدید در درمان
.Source: Frost & Sullivan Co



شکل ۲. چارچوب مفهومی اولیه گذار به پزشکی شخصی
منبع: نویسندگان

مقالات گلادی (۳۵) و داس (۱۹)، تئوری مسیرهای گذار جیلز و اسکات (۹، ۱۰) و ابزارهای سیاستی ادلر و همکاران (۳۷) و ترکیب این سه، تدوین شده که در شکل ذیل آمده است.

مطابق چارچوب مفهومی بالا، برای گذار از پزشکی رایج به پزشکی شخصی، نیازمندیم ابتدا پزشکی لایه‌بندی شده را تجربه کنیم؛ به عبارتی از درمان یکسان برای همه جمعیت، ابتدا به سمت درمان یکسان برای گروهی از بیماران دارای شرایط و ویژگی‌های مشترک حرکت کرده و سپس به سوی درمان فردمحور یا پزشکی شخصی برویم. چرا که گذار به PM نیازمند زیرساخت‌های قدرتمند اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، نهادی، صنعتی و از همه مهم‌تر فناورانه است که حتی برای پیشرفته‌ترین کشورها هم به سرعت دست یافتنی نبوده و نیازمند طی مراحل است که می‌توان آن را تحت عنوان پزشکی لایه‌بندی شده^۲، دسته‌بندی کرد. با توجه به ویژگی‌های مسیرهای گذار که در بخش یافته‌ها (پیوست ۱) به آن اشاره شد، فرضیات ذیل برای مسیرهای گذار به PM مطابق چارچوب بالا در نظر گرفته می‌شود:

گزاره ۱: مسیر گذار از پزشکی رایج به پزشکی لایه‌بندی شده، «مسیر دگرگونی» است. چرا که مقاومت رژیم سلامت در این مسیر بسیار زیاد است و شرکت‌های فعلی (عمدتاً داروسازی و دانش بنیان) با اتخاذ شیوه‌ها و الگوهای جدید، به صورت تدریجی یا عمیق، تغییر شکل می‌دهند. بنابراین بایستی از مداخله دولت برای تمرکز و تشویق سرعت تغییر استفاده کرد.

گزاره ۲: مسیر گذار از پزشکی لایه بندی شده به پزشکی شخصی «مسیر جایگزینی فناورانه» است. چرا که در این مرحله شرکت‌های دانش بنیان داروسازی و ... (نوآوری کنام) به طور کامل بالغ شده و توسعه یافته و آماده ورود و نفوذ به PM هستند تا جایگزین پزشکی رایج (رژیم فعلی) شوند. "فشار فناوری" موجب می‌شود رژیم غالب موجود به تدریج توسط فناوری‌های جدید PM جایجا شده و منجر به تغییر اساسی رژیم فعلی می‌گردد. در این مسیر

پارادایم جدید در درمان و حرکت به سمت PM را در قالب شکل ذیل نشان داده‌اند که درحقیقت برگرفته از مطالعه شرکت فورست و سالیوان است. این شکل در هدایت تحقیق و مشخص شدن مسیر گذار کمک زیادی به ما خواهد کرد.

بحث

مسئله مهم در نظام سلامت امروز، هزینه- اثربخشی پایین درمان و داروها و افزایش عوارض جانبی است که PM تا حدود زیادی این مسئله را مرتفع خواهد کرد. در ایران نیز مانند سایر نقاط جهان از چنین گذار فناورانه‌ای که در بخش سلامت در حال وقوع است، گریزی نیست. گرچه PM در اولین مراحل ظهور قرار دارد اما به سرعت در حال گسترش است. بنابراین شناسایی مسیر گذار موفق به این پارادایم جدید، و سازوکارهای تسهیل‌کننده و مسدودکننده^۱ آن در مسیر این تحول عظیم پزشکی، راه را برای مدیریت بهتر و مطلوب آن هموار خواهد ساخت.

سیاست‌های لازم برای طی مسیر گذار می‌تواند در سه دسته سیاست‌های با تحریک طرف عرضه نوآوری، تحریک طرف تقاضا و سیاست‌های شکل‌گیری روابط نظام‌ساز قرار گیرد (۳۶). در مطالعه دیگری چهار دسته ابزار سیاستی متمرکز بر تحریک طرف عرضه، تحریک طرف تقاضا، شکل‌گیری روابط نظام‌ساز، و متمرکز بر زیرساخت و مقررات‌گذاری به‌عنوان ابزارهای سیاستی علم، فناوری و نوآوری معرفی شده اند (۳۷) که می‌توان از آنها برای استخراج سیاست‌های مناسب جهت گذار به PM نیز استفاده کرد. حال باید دید کدام ابزارهای سیاستی برای مسیرهای گذار به PM مناسب‌تر است.

با توجه به اینکه در مطالعات مورد بررسی، تحقیقی که صراحتاً مسیر/ مسیرهای/ چارچوب گذار به PM را مشخص کرده باشد، وجود ندارد، چارچوب مفهومی اولیه‌ای برای گذار به PM با اقتباس از مدل تغییر پارادایم جدید درمان فورست و سالیوان (برگرفته از

گذار به پزشکی شخصی، ضروری ولی از کدام مسیر؟

شرکت‌های داروسازی و ... موجود یا توسط شرکت‌های جدید از بین می‌روند، یا توسط گروه‌های سازمان یافته مانند اجتماعات یا جنبش‌های اجتماعی جابجا می‌شوند، یا با شرکت‌های خارجی حوزه PM جایگزین می‌گردند. مسیر جایگزینی اغلب مستلزم جایگزینی فناوری موجود با جایگزین‌های نوآورانه یا رادیکال است.

اگر فرض کنیم مسیر دگرگونی، مسیر مناسب گذار از پزشکی رایج به پزشکی لایه‌بندی شده است، به نظر می‌رسد، در وهله اول سیاست شکل‌گیری روابط نظام‌ساز و متمرکز بر توسعه زیرساخت و مقررات‌گذاری و سپس سیاست تحریک طرف عرضه نوآوری بهترین سیاست باشد، چرا که در مسیر دگرگونی نیازمند مداخله دولت و نوآوری شرکت‌های دانش بنیان و شتاب دهنده‌ها در حوزه PM می‌باشیم. اما در مسیر جایگزینی فناورانه (گذار از پزشکی لایه‌بندی شده به PM)، سیاست‌های تحریک طرف عرضه، موثرتر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

گذار مستقیم از پزشکی رایج به پزشکی شخصی دشوار است چرا که چنین گذاری نیازمند زیرساخت‌های قدرتمند اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، نهادی، صنعت بیمه و از همه مهم‌تر دستیابی به فناوری‌های نوین PM است. لذا اگر گذار به PM را در قالب چارچوبی در نظر بگیریم، بهتر است ابتدا از پزشکی رایج به پزشکی لایه‌بندی شده (درمان یکسان برای گروهی از بیماران) و سپس به PM گذار نماییم. در این چارچوب شاید بهترین مسیرها با توجه به شرایط و ویژگی‌های مسیرهای گذار به ترتیب مسیر دگرگونی و مسیر جایگزینی فناورانه باشد. همچنین بهترین ابزارهای سیاستی فناوری و نوآوری، به ترتیب سیاست‌های شکل‌گیری روابط نظام‌ساز و متمرکز بر توسعه زیرساخت و مقررات‌گذاری، تحریک طرف عرضه

نوآوری و تحریک طرف تقاضا خواهد بود.

پیشنهاد می‌شود با مطالعه موردی، پژوهش بیشتری در این خصوص انجام شود و گزاره‌های تحقیق که البته نتیجه بررسی‌ها و مطالعات نظام مند است، در بوته آزمایش قرار گرفته و صحت و سقم آن بررسی شود و در نهایت سیاست‌گذاری مناسب بر اساس آن صورت گیرد. با توجه به این که استقرار PM تنها عرضه‌ی نوآوری و خدمات فناوری بنیان جدید نیست و تغییر فرهنگ برای استفاده و پذیرش PM و یادگیری فناوری‌ها و شیوه ارائه خدمت آن‌ها نیز باید به وقوع بپیوندد، مطالعات جدید باید شامل توجه به این ابعاد نیز باشد و به‌طور کلی پژوهش باید در قالب تحول یک سیستم فنی-اجتماعی صورت گیرد.

دولت‌ها باید درخصوص PM به مردم، شرکت‌های فناورانه، تولیدکنندگان دارو، ارائه‌دهندگان خدمات سلامت گوش داده و سیاست را مطابق با نیازهای واقعی شکل دهند در حالی که سرعت را همراه با نوآوری حفظ می‌کنند. سیاست‌گذاران باید تعادلی بین ایمنی و نوآوری پیدا کنند. آنها باید استفاده ایمن از فناوری‌های سلامت دیجیتال را ارتقا دهند در حالی که مقرراتی بدین منظور وضع می‌کنند. آنها باید همه پیامدهای قانونی بالقوه استفاده از فناوری‌های سلامت از جمله حفاظت داده‌ها را در نظر بگیرند.

تشکر و قدردانی

ضمن تشکر و قدردانی از عزیزی که در مراحل مختلف تحقیق ما را یاری نموده‌اند، این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکترای سمانه کریمی اسبویی دانشجوی دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشگاه تهران می‌باشد.

1. Farojia J. Chapter9: “Encounter of health services with the power of patients” in: Pour Ebrahimi A, Editor. 20 big changes in technology by 20501 .th ed. Tehran: Amin al-Zarb Publishing; 2017.[In Persian] .
2. Rotmans J, Kemp R & Van Asselt M. More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight J.* 2001;3(1): 15-31.
3. Saghafi F, Azadegan-mehr M. Policy Making for Governance of Technology Transitions: Basics and Theories. *Science & Technology Policy.* 2019; 11(2): 220-37.[In Persian] .
4. Brugge R Van Der, Rotmans J, Loorbach D. The Transition in Dutch water management. *Regional Environmental Change.* 2005; 5:164–76.
5. Timmermans J.S. Complex dynamics in a transactional model of societal transitions. *Interjournal.* 2006; www.drift.eur.nl.
6. Loorbach D, Rotmans J. The practice of transition management : Examples and lessons from four distinct. *Futures.* 2010; 42(3):237–46.
7. Hofman P.S, Elzen B.E & Geels F.W. Sociotechnical scenarios as a new policy tool to explore system innovations: Co-evolution of technology and society in The Netherland’s electricity domain. *Innovation: management, policy & practice.* 2004; 6(2): 344-60.
8. Barton J, Davies L, Dooley B, Foxon TJ, Galloway S, and Hammond P, et al. Transition pathways for a UK low-carbon electricity system: Comparing scenarios and technology implications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 2018; 82:2779–90.
9. Geels FW, Schot J. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy.* 2007; 36(3):399–417.
10. Geels FW, Kern F, Fuchs G, Hinderer N, Kungl G, Mylan J, et al. The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990 – 2014). *Res Policy.* 2016; 45(4):896–913.
11. Kamp L.M, Vernay A-L, Ravesteijn W. EXPLORING ENERGY TRANSITION PATHWAYS: insights from Denmark and Sweden. ERSCP-EMSU conference (Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation), Delft, The Netherlands. 2010; 1-22.
12. Shackley S, Green K. A conceptual framework for exploring transitions to decarbonized energy systems in the United Kingdom. *Energy.* 2007; 32(3):221–36.
13. Verbong GPJ, Geels FW. Exploring sustainability transitions in the electricity sector with socio-technical pathways. *Technological Forecasting & Social Change.* 2010; 77(8): 1214–21.
14. Geels F. Co-evolution of technology and society: The transition in water supply and personal hygiene in the Netherlands (1850–1930) - a case study in multi-level perspective. *Technology in society*97–363:(3) 27 ;2005 ..
15. Bergman N, Haxeltine A, Whitmarsh L, Köhler J, Societies A, Simulation S. Modelling Socio-Technical Transition Patterns and Pathways.

- Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 2008; 11(3): 1-32.
16. Whitcomb D.C. What is personalized medicine and what should it replace? *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. NIH Public Access. 2013; 9(7):418–24.
 17. Schork NJ. Time for one-person trials. *Nature international weekly journal of science*. 2015; (520): 609-11.
 18. Kidd M, Demarzo M, De Silva N, Maagaard R, Svab I, Wass V & et al. Global standards for family medicine education and training. *The European journal of medical sciences*. 2009:0–3.
 19. Reetina Das. Drug Industry Bets Big On Precision Medicine: Five Trends Shaping Care Delivery. <https://www.forbes.com/sites/reenitadas/2017>.
 20. AI precision medicine mining finds 13 human COVID-19 risk genes. *Health Europe*. 2020. <https://www.healtheuropa.com>
 21. Parisi V, Leosco D. Precision Medicine in COVID 19: IL- 1 β a potential target. *JACC Basic to Transl Sci*. 2020; 5(5):543–4.
 22. Frueh FW. Regulation, Reimbursement, and the Long Road of Implementation of Personalized Medicine—A Perspective from the United States. *Value in Health*. 2013; 16(6): 27–31.
 23. Horgan D, Lal A. Making the Most of Innovation in Personalized Medicine: An EU Strategy for a Faster Bench to Bedside and Beyond Process. 2019; 21 (3-4):101–20.
 24. Whitsel LP, Wilbanks J, Huffman MD, Hall JL. The Role of Government in Precision Medicine, Precision Public Health and the Intersection with Healthy Living. *Prog Cardiovasc Dis*. 2018; 62 (1):50–4.
 25. Papachristos G, Boons F, Doherty B, and Jonathan K, Wells P. Disrupting transitions : Qualitatively modelling the impact of Covid-19 on UK food and mobility provision. *Environmental Innovation and Societal Transitions* .2021; 40(April):1–19.
 26. Geels F, Raven R, Geels F, Raven ROB. Non-linearity and Expectations in Niche-Development Trajectories: Ups and Downs in Dutch Biogas Development (1973 –2003). *Technology Analysis & Strategic Management*. 2006; 18 (3-4):37–41.
 27. Hekkert MP, Suurs RAA, Negro SO, Kuhlmann S, Smits REHM. Functions of innovation systems : A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting & Social Change*. 2007; 74(4):413–32.
 28. Mirsadeghi S, Larijani B. Personalized Medicine : Pharmacogenomics and Drug Development. *Acta Med Iranica*. 2016; 55(3):150-65 [In Persian]
 29. Zeinalian M, Eshaghi M, Naji H, Mohammad S, Marandi M. Iranian Islamic traditional medicine : An ancient comprehensive personalized medicine. *Advanced biomedical research*. 2015;1–4]Persian]
 30. Noori Dalooi M, Salmaninejad A, Tabrizi M. Induced pluripotent stem cells in research & therapy of diseases: Review article. *Tehran Univ Med*. 2014; 72(7): 423-34. [In Persian]
 31. Noori Dalooi M, Zafari N. The personalized medicine: today and tomorrow. *Medical science journal of Islamic Azad university*. 2019; 29(1):1–17. [In Persian]
 32. Seifi D. Personalized medicine in Diabetes: The role of Amex and biomarkers. *Personalized*

- medicine. 2018; 3 (9). [In Persian] .
33. Miri Moghaddam E. Personalized medicine, a new approach of the healthcare system. Birjand Univ Med Sci. 2019; 26(3): 186-8. [In Persian] .
34. Shad MS, Talebpour Z, Alizadeh H. The Role of Personal Medicine in the Diagnosis, Prevention and Treatment of Diseases Such as COVID-19. Rahyaft .2020; 30 (79): 98-111. [In Persian] .
35. Gilbert G. The Bio Immune (G)ene Medicine or How to Use a Maximum of Molecular Resources of the Cell for Therapeutic Purposes. Edelweiss Applied Science and Technology. 2019; 3(1):26-9.
36. Edler J, Gök A, Cunningham P & Shapira P. Chapter1: Introduction: Making sense of innovation policy. In: Handbook of Innovation Policy Impact. Edward Elgar Publishing. 2016; 1-17.
37. Nasiri H, Radaei N. Classification and Choice of Science, Technology and Innovation Policy instruments. Science & Technology Policy .2019; 11(2): 494- 511. [In Persian] .



The Transition to Personalized Medicine is Necessary, But Which Pathway?

Fatemeh Saghafi^{1*}, Sepehr Ghazinoory², Samaneh Karimi Esboei³

Abstract

Background and objective: The emergence of technological innovations and digital medicine is making fundamental changes in the healthcare sector towards personalized medicine. Therefore, in the near future, we will have to pass from population-based medicine to personalized medicine. The purpose of this study is to identify the appropriate framework for the transition to personalized medicine.

Methods and Materials: The study method was a systematic literature review with a content meta-analysis approach. The statistical population of the research was personalized medicine articles that have been conducted during the last 12 years (2010-2022). After several screening stages of the papers, finally 7 articles have entered the meta-analysis process as samples (articles related to policy making or transition to PM).

Results: Findings show the most of the studies in the field of PM were specialized and clinical, and only a few studies have briefly addressed the management and policy issues of PM, and the transition and transition pathways regarding PM have not been studied much.

Conclusion: Adapting from the proposed PM model and technological transition pathways, the framework for the transition to personalized medicine includes the transformation pathway from conventional medicine to stratified medicine and then technological substitution pathway from stratified medicine to personalized medicine. In order to appropriate policymaking in this framework, we need appropriate policy tools of science, technology and innovation.

Keywords: Personalized Medicine, Technological Transition, Transition Framework, Transition Pathway, Technological Innovation

1*. Corresponding Author. Associate professor, faculty of management, university of Tehran, Tehran, Iran

fsaghafi@ut.ac.ir

2. Professor, Department of Information Technology Management, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

3. Ph.D. Student in Science & Technology Policy making, faculty of management, university of Tehran, Tehran, Iran