



Simulation





تاریخچه شبیه‌سازی

تاریخچه شبیه‌سازی در آموزش علوم پزشکی به عهد باستان بر می‌گردد، در آن زمان توسط شبیه‌سازی با گل و سنگ، خصوصیات بالینی بیماری‌ها و چگونگی اثرات این بیماری‌ها را نشان می‌دادند. سنگواره‌های مختلفی که از مدل‌های شبیه‌سازی شده از سنگ و گل در کشورها و فرهنگ‌های مختلف به دست آمده، نشان دهنده استفاده از این مدل‌ها به عنوان ابزارهای تشخیصی است. اما آموزش به روش شبیه‌سازی به شکل نوین آن، به جنگ جهانی دوم بر می‌گردد که اولین بار برای آموزش خلبانان استفاده شد. در ۲۰ سال اخیر استفاده از آن‌ها در پزشکی و پرستاری نیز به طور روز افزونی گسترش یافته است. در واقع، تغییرات رو به گسترش در سیستم‌های مراقبت بهداشتی، موجب شده که حرکت به سمت آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی در بسیاری از کشورها مورد تأیید قرارگیرد. تا جایی که در سال‌های اخیر، شبیه‌سازی به یک روش معمول در تدریس مهارت‌های تکنیکی از جمله جراحی تبدیل شده است. شبیه‌سازی در آموزش پزشکی از نقش مهمی برخوردار است. با پیشرفت تکنولوژی، ارزیابی و آموزش بر پایه شبیه‌سازی، نقش مهمی را در تأمین ایمنی بیمار ایفا کرده است. یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی به عنوان «تولید مجدد برخی جنبه‌های واقعیت، برای درک بهتر، دستکاری کردن یا پیشگویی کردن رفتار واقعی» تعریف می‌شود. در واقع، شبیه‌سازی روشی است که به وسیله آن یک تجربه‌ی مصنوعی یا فرعی ایجاد می‌شود که فراگیر را در فعالیتی درگیر می‌سازد و شرایط زندگی واقعی را بدون پیامدهای خطرناک یک موقعیت واقعی منعکس می‌سازد. در تعریفی دیگر آمده است شبیه‌سازی تقلید کردن یا شبیه-

سازی کردن یک نظام واقعی است، به طوری که ما بتوانیم آن را جستجو کنیم، تجربیاتی را در آن انجام دهیم و قبل از اجرا کردن، آن را در جهان واقعی درک کنیم. یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی دارای پتانسیلی برای کسب رفتارها در عرصه‌هایی شبیه به عملکرد واقعی است. در این روش محیط قابل بازیابی است، ضمن این که ارزیابی مهارت‌هایی مثل ارتباط و حرفه‌ای بودن را امکان‌پذیر می‌سازد که ارزیابی آن‌ها با روش‌های دیگر دشوار است. در این روش با استفاده از یک شبیه‌ساز در یک موقعیت ساختگی می‌توان آثار واقعی بعضی شرایط احتمالی را بازسازی کرد. در شبیه‌سازی، عناصر دنیای واقعی ساده شده و به شکل قابل استفاده در کلاس و محیط آموزش در می‌آیند. به عبارتی، سعی می‌شود تا عناصر آنقدر به شرایط واقعی نزدیک شده و با آن مشابهت داشته باشد که مفاهیم آموخته شده و راه‌حل‌های به وجود آمده، قابل انتقال به جهان واقعی باشد.

از عناصر مهم در شبیه‌سازی، استفاده از شبیه‌ساز می‌باشد. شبیه‌ساز یک وسیله مهارت آموزی است که از آن می‌توان برای نشان دادن واقعیت‌ها از نزدیک استفاده کرد و پیچیدگی رویدادها را با استفاده از آن کنترل نمود. شبیه‌ساز قادر است برای فراگیران وظایف یادگیری مستلزم پاسخ را فراهم آورد، که البته واقعی نیستند (نظیر برخورد اتومبیل شبیه‌سازی شده در آموزش رانندگی). شبیه‌سازی در واقع نمادی از کاربرد اصول سایبرنتیک یا علم فرمانشی (شاخه‌ای از علم روان‌شناسی) است. بر اساس این علم، انسان یک نظام کنترلی است که یک دوره فعالیت را انجام می‌دهد و در مرحله‌ی بعد همان فعالیت را اصلاح نموده و جهت می‌دهد. این رشته به عنوان مطالعه‌ی تطبیقی مکانیسم کنترل انسان (یا زیست‌شناختی) و نظام‌های الکترومکانیکی نظیر رایانه توصیف می‌شود. با قیاس بین انسان و ماشین، فراگیر را به



های یک بیمار واقعی)، اما در مدل فرآیند محور (مانند ایفای نقش و کار با شبیه‌سازها)، فراگیر فعال است. فعالیت‌های آموزشی برای این که موجب رضایت و یادگیری فراگیر شود باید بر اساس اصول یادگیری بزرگسالان باشد. هفت اصلی که گامسون به آن اشاره کرده است شامل: یادگیری فعال، بازخورد سریع، تعامل استاد و فراگیر، یادگیری مشارکتی، انتظارات بالا، استفاده از روش‌های آموزشی متنوع و زمانبندی وظایف می‌باشند. از این اصول می‌توان در طراحی و اجرای شبیه‌سازی استفاده نمود. از آموزش به روش شبیه‌سازی و استفاده از شبیه‌سازهای انسان بیمار (HPS) به علت این که فراگیر به طور فعال در محیطی بسیار شبیه به واقعیت قرار می‌گیرد و سریعاً از شبیه‌ساز بازخورد می‌گیرد، می‌توان در آموزش مراقبت ویژه که نیاز به دانش، تفکر انتقادی و قضاوت بالینی دارد، به طور خوب و مؤثری استفاده نمود.

زمانبندی وظایف، یکی از نکات مورد توجه در شبیه‌سازی است. وان منتز سه مرحله شبیه‌سازی در ایفای نقش شامل مراحل آشنایی، اجرا و پرسش و پاسخ را مشخص نموده که به سایر روش‌های شبیه‌سازی نیز قابل تعمیم است. وی پیشنهاد می‌کند که باید زمان تقریباً مساوی برای هر یک از سه قسمت در نظر گرفته شود.

طرح شبیه‌سازی باید متناسب با اهداف دوره، سطح مهارت و اهداف یادگیری باشد و آن‌ها را حمایت کند. در طراحی شبیه‌سازی باید توجه ویژه به اهداف، برنامه‌ریزی، قابلیت، پیچیدگی، سرنخ‌ها و پرسش و پاسخ شود. اهداف باید واضح توضیح داده شود تا فراگیران را برای رسیدن به نتایج موردنظر رهنمون کند. برنامه‌ریزی شامل تعیین اهداف رفتاری، تهیه راهنماها برای ویژگی‌های نقش، چگونگی پایش شبیه‌سازی و چگونگی ارتباط دادن نقش با مفاهیم تئوری

عنوان نظام بازخوردی خود تنظیم (auto-regulator) مفهوم- سازی می‌کند. به عبارتی، یادگیری بر اساس سایبرنتیک تجربه‌کردن نتایج محیطی رفتار اشتغال در رفتار خود اصلاحی است و محیط زمانی مناسب یادگیری است که تمام بازخوردها بصورت کامل رخ دهند. بر این اساس تمام رفتار انسانی یک طرح قابل درک، حرکتی را در بر دارد که این طرح شامل رفتار نا آشکار (مثل تفکر) و رفتار نمادی آشکار است. افراد در شرایط فرضی رفتار خود را بر حسب بازخوردی که از محیط دریافت می‌کنند، تغییر داده و شکل حرکات و پاسخ خود را در ارتباط با این بازخورد سازمان می‌دهند. در این فرایند توانمندی‌های حسی- حرکتی آنان به نظام‌های بازخوردی آنان شکل می‌دهد.

الگوی شبیه‌سازی

جفری چهارچوبی برای شبیه‌سازی در آموزش فراگیران ارائه نموده است. در این مدل، وی از استاد، فراگیر، فعالیت‌های آموزشی، طرح شبیه‌سازی و نتایج، به عنوان ۵ عنصر اصلی شبیه‌سازی نام برده است. این مدل می‌تواند برای طراحی، اجرا و ارزشیابی شبیه‌سازی در پرستاری کاربرد داشته باشد. طبق این مدل یک یادگیری مؤثر در شبیه‌سازی به تعامل استاد و فراگیر، انتظارات و نقشی که هر یک از آن‌ها در طی شبیه‌سازی دارند، بستگی دارد. نقش استاد با توجه به این که هدف شبیه‌سازی آموزش یا ارزشیابی است، تفاوت دارد. در حالی که هدف آموزش است، استاد نقش تسهیل‌کننده و در ارزشیابی نقش یک مشاهده‌گر را دارد. سیوفی دو مدل "پاسخ محور" و "فرآیند محور" را در شبیه‌سازی بالینی برای فراگیر عنوان نموده است. در مدل پاسخ‌محور، فراگیر فعال نیست و کنترلی بر مطالب بیان شده ندارد (مثل ارائه گفته-



است. سطح قابلیت و پیچیدگی شبیه‌سازی را باید با توجه به سطح فراگیران و مهارت مورد نیاز تنظیم کرد.

پرسش و پاسخ در آخر هر سناریو و شبیه‌سازی باعث افزایش تفکر انتقادی در فراگیران می‌شود. علاوه بر افزایش دانش، از اجرای مهارت، رضایت فراگیران، تفکر انتقادی و اعتماد به نفس به عنوان نتایج استفاده از روش شبیه‌سازی یاد شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که دانش یاد گرفته شده به روش شبیه‌سازی ماندگارتر است و فراگیر سریعتر به مهارت مورد نظر می‌رسد. همچنین فراگیران رضایت بیشتری از این روش داشته‌اند. اعتماد به نفس فراگیر افزایش یافته و باعث بهبود قضاوت بالینی و توانایی حل مسأله شده است. استفاده از شبیه‌سازهای انسان بیمار و مانکن‌ها باعث کاهش اضطراب و تسهیل کسب مهارت برای فراگیر می‌شود، خطاها را کم می‌کند و احتمال آسیب به بیمار کاهش می‌یابد و در تمام سطوح آموزش فراگیر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

معمولاً آموزش با استفاده از شبیه‌سازی، به صورت آموزش در گروه‌های کوچک انجام می‌شود و فراگیران نظرات خود را با دیگران در میان می‌گذارند و ارزشیابی همتایان نیز وجود دارد. در روش شبیه‌سازی، فراگیر مشارکت فعال داشته و به عنوان عضوی از تیم با دیگران همکاری می‌کند تا مسایل را حل کند و با استفاده از تفکر انتقادی تصمیم‌گیری نماید. فراگیران در روش شبیه‌سازی با استفاده از مانکن، حین مراقبت از مانکن از آن بازخورد گرفته و مستقیماً آن را مشاهده و تجربه می‌کنند. در روش پرسش و پاسخ به فراگیر فرصت داده می‌شود تا فعالیت خود را بررسی کند. در واقع فراگیر می‌تواند موقعیت‌هایی را که در محیط بالینی واقعی با آن برخورد نداشته است، در شبیه‌سازی تجربه کند.

الزامات شبیه‌سازی

موارد ضروری برای اجرای مؤثر شبیه‌سازها عبارتند از: ارتباط با عمل، وجود پایه‌هایی در نظریه‌ی آموزشی، انعطاف‌پذیری و تلفیق دوره‌ی تحصیلی، منابع حمایتی، تکامل مناسب کارکنان، ارائه‌ی بازخورد، عملکرد تکراری، تلفیق برنامه‌ی تحصیلی، محدوده‌ای از سطوح سختی، راهکارهای متعدد یادگیری، بازنمایی تنوع بالینی، یادگیری فردی، پیامدها یا معیارهای مشخص و اعتبار شبیه‌سازها است.

نشانه‌های مطلوب شبیه‌سازها عبارتند از:

☞ قابلیت تکرار عملکرد در یک محیط مطمئن

☞ وجود راهنمای ماهر در صورت نیاز

☞ ارتباط با عملکرد بالینی واقعی

☞ یادگیری با دیگران در یک عرصه‌ی واقعی

☞ وجود محیط حمایتی فراگیر محور

نوع شبیه‌سازی مورد استفاده و سطح واقعی بودن مورد نیاز، مبتنی به نوع فرایندهای تفکری است که باید پرورش یابند (برای مثال رویه‌ای، روانی-حرکتی یا تصمیم‌گیری). شبیه‌سازی باید فرصتی را برای کسب مهارت‌های دانش قابل انتقال فراهم نماید. برخی نویسندگان متذکر می‌شوند که همیشه شبیه‌سازی با مقیاس بزرگ لازم نیست. برای اینکه فعالیت‌های یادگیری مؤثر باشند، همیشه واقعی بودن با فناوری بسیار بالا نه لازم است و نه مطلوب. موری^۱ و همکارانش علاوه بر تأیید موارد بالا متذکر می‌شوند که قبل از این که شبیه‌سازی به عنوان یک روش دارو مورد استفاده قرار گیرد باید به مسائل و معضلات ذیل توجه گردد که عبارتند از:



کاهش هشدارهایی است که در نتیجه‌ی غفلت در مدیریت مشکلات بالینی پیچیده رو به افزایش است. از آنجایی که پیچیدگی مراقبت‌های پزشکی مدرن امروزی، با افزایش خطر خطاهای پزشکی و آسیب‌پذیری بیمار همراه بوده و اهمیت این مشکل تا جایی است که کاهش خطاهای ایجاد شده به وسیله مراقبین بهداشتی، به عنوان یک اولویت جهانی مطرح گردیده است. لذا کلید این مشکل، استفاده از استراتژی‌های ایده‌آل آموزشی از جمله آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی است که حصول این هدف را با کمترین تهدید محیطی فراهم می‌کند.

کاهش اضطراب در فراگیر: مطالعات حاکی از آن هستند که فراگیران قبل از حضور در محیط واقعی، خواهان آموزش مهارت‌ها در محیط آزمایشگاهی هستند. زیرا آنان از ورود به مکان‌های بالینی احساس اضطراب و ترس می‌کنند که ناشی از فقدان مهارت‌های عملی و ترس از شکست و اشتباه کردن است. با استفاده از روش شبیه‌سازی فراگیران می‌توانند عمل کنند و اشتباهات را اصلاح نمایند، بدون این که خطری متوجه بیماران یا خود آن‌ها شود. یادگیری باید در ابتدا در یک محیط کنترل شده صورت پذیرد تا امکان انجام آزمون و خطا برای فراگیر فراهم باشد. در چنین محیطی فراگیران اجازه دارند شکست بخورند که چنین چیزی در محیط واقعی امکان‌پذیر نیست. آن‌ها از این شکست‌ها می‌توانند یاد بگیرند، عملکرد خود را دوباره تکرار نمایند تا اینکه روش درست را بیاموزند. بدین ترتیب فراگیران به طور جدی‌تر در خصوص آنچه که انجام داده‌اند فکر می‌کنند و این که چطور در آینده از اشتباهات‌شان پرهیز کنند. نتیجه‌ی یادگیری به این روش کاهش اضطراب و احساس توانایی برای انجام وظایف است. همچنین بسیاری از نویسندگان معتقدند

باید از طریق پژوهش‌های کمی و کیفی مشخص شود که آیا دانش و مهارت‌های به دست آمده از طریق تجربیات شبیه‌سازی شده در واقع از محیط‌های آموزشی به محیط‌های بالینی منتقل می‌شوند.

مفید بودن بالینی شبیه‌سازی‌ها از لحاظ این که آیا قضاوت‌های صورت گرفته معرف فرایندی است که در عملکرد بالینی نشان داده شده است.

روایی، پایایی، اصیل بودن و قابلیت آن‌ها باید مورد بررسی قرار گیرد.

هزینه‌ی خریداری، اجرا، حفظ و جایگزین کردن قسمت‌های مختلف شبیه‌سازها بالاست. این روش مبتنی بر شواهد نیست. نگرانی اصلی محدودیت شواهد تجربی در حمایت از اثربخشی آن در محیط بالینی است.

به طور کلی، مناظرات و پژوهش‌های بیشتری برای کمک به تثبیت دانش و توسعه‌ی پایه‌ای از شواهد برای ادامه‌ی استفاده از آن مورد نیاز است.

مزایای شبیه‌سازی

حفظ ایمنی بیمار: برآورد شده است که در مراقبت بهداشتی ۱۱٪ پذیرش‌های بیمارستان در ارتباط با حوادث زیان‌آور است و باید توجه نمود که این فقط یک تخمین است و اثر واقعی می‌تواند خیلی بیشتر باشد. حدود ۸۰۰۰۰ واقعه‌ی زیان‌بار در یک‌سال در انگلستان و ایالات متحده‌ی آمریکا در نتیجه‌ی ارتباطات ضعیف و خطاهای کار گروهی رخ می‌دهد. همچنین مشخص شده است که اکثر آمریکایی‌ها به خاطر خطاهای پزشکی می‌میرند تا تصادفات اتومبیل یا سندرم نقص اتوایمیون. به اعتقاد صاحب‌نظران، یکی از دلایلی که منجر به استفاده از شبیه‌سازی شده، نیاز به



فشارهای مضاعف و تعارضات برای مربی‌ها در پاسخ به خدمات مورد نیاز مداخله کرده است، در حالی که آن‌ها در حال ایجاد تعادل در مشاغل حرفه‌ای به عنوان یک فرد بالینی تحصیل کرده در آموزش و حمایت از سایر فراگیران هستند. این عوامل مانع استفاده از فرصت‌های بالینی یادگیری، نظارت مربی و در نهایت تکامل و صلاحیت بالینی فراگیر می‌گردد. در این بین شبیه‌سازی، راهکاری را برای یادگیری و ارزیابی جهت غلبه به این چالش‌ها و افزایش صلاحیت بالینی ارائه می‌دهد و باعث می‌شود که محیط‌های یادگیری تعاملی‌تر شده و تا حد امکان موقعیت بالینی واقعی را منعکس سازند.

معایب شبیه‌سازی

✖️ **برخورداری ناکافی از حمایت نظری و پژوهش‌های مبتنی بر شواهد**

شبیه‌سازی‌ها در آموزش حرفه‌ای بهداشتی از برخی لحاظ مورد انتقاد قرار گرفته‌اند که یکی از آن‌ها فقدان پایه‌ی پژوهشی محکم برای اعتبار بخشیدن به استفاده از این روش می‌باشد. بسیاری از متون مبهم هستند یا دقت ناکافی برای حمایت استفاده از شبیه‌سازها دارند. در حالی که صدها مطالعه در حال بررسی روایی محتوا و سازه‌ی شبیه‌سازی‌ها یا مقایسه‌ی عملکرد فراگیران در محیط‌های شبیه‌سازی و سنتی هستند، قابلیت انتقال یافته‌ها (تعمیم پذیری) به خاطر حوزه‌ی محدود روش‌های مورد مطالعه چالش برانگیز است. به نظر می‌رسد به جز پزشکی، دندان پزشکی و در حال حاضر پرستاری و مشاوره، کاربرد و پژوهش در خصوص شبیه‌سازی‌ها کاملاً محدود شده باشد. لذا هر چه شواهد و تمرین-

که شبیه‌سازی به عنوان یک راهکار آموزش و یادگیری به بهبود اعتماد به نفس فراگیران کمک می‌کند و از طرفی وجود جوی دوستانه و راحت بین فراگیر و مدرس باعث می‌شود که فراگیر احساس با ارزش بودن داشته باشد.

👉 **تسهیل در یادگیری:** مطالعات حاکی از آن است که فراگیران روش یادگیری مهارت‌های روانی- حرکتی را ترجیح می‌دهند و به طور مداوم درخواست آموزش آزمایشگاهی را می‌دهند. در پژوهشی ۳ درصد از فراگیران بیان کردند که یادگیری مهارت‌ها در آزمایشگاه (skills lab) معنی دار و کمک کننده است. همچنین ۹۱٪ موافق بودند که انتقال مهارت‌های عملی از آزمایشگاه به محیط بالینی ساده‌تر است. در روش سنتی فراگیران بعد از گذراندن دروس تئوری، مهارت خود را با انجام معاینه بر روی بیمار به دست می‌آورند. عدم وجود فضای آموزش کافی برای فراگیران، عدم ارائه بازخورد کافی، غیرفعال بودن بیمار حین معاینه، در دسترس نبودن بیمار کافی، متغیر بودن ترکیب بیماران و تعداد زیاد فراگیر در بخش‌های بالینی از جمله علل کندی آموزش در روش سنتی می‌باشد. از این رو، یکی از دلایل استفاده از روش شبیه‌سازی، می‌تواند کمبود محیط بالینی باشد که فرصت‌های کمتری را برای تحکیم مهارت‌های بالینی فراهم می‌کند. از طرفی، زمان موجود در محیط بالینی ممکن است به طور اثربخشی مورد استفاده قرار نگیرد. همچنین، فراگیران از تجربه‌ی بالینی‌شان به خاطر فقدان آمادگی در استفاده از مهارت‌های مناسب می‌ترسند.

علاوه بر آن، مشکل کمبود محیط‌های بالینی با تعداد بسیار زیاد فراگیران در حرفه‌های مراقبت بهداشتی، تشدید شده و منجر به نظارت ناکافی برای تعداد فراگیران در حال رقابت شده است. به طور مشابه، بار کاری سنگین کارکنان بالینی با



شبیه‌سازها نیاز عمده‌ای به زیرساخت‌ها دارند. اعتبار اقتصادی شبیه‌سازی‌ها وابسته به استفاده‌ی عمده از تسهیلات و بودجه‌های خارجی است. به طور نظری، شبیه‌سازی‌ها فرصت‌هایی را برای کاهش هزینه‌های مراقبت بهداشتی از طریق بهبود مراقبت بیمار و کاهش زمان آموزش در محیط‌های بالینی فراهم می‌کنند، اما این مورد معتبر نشده است. از سویی، در پاسخ به تحول‌گرایی در محیط‌های تمرین، نیاز به مدل‌های جدید برای گروه مراقبت درمانی، ملموس می‌باشد که یکی از راه‌های ممکن در این امر، ارتقا تکنولوژی شبیه‌سازی است. چرا که استفاده از تکنولوژی پیشرفته در امر آموزش مهارت‌های بهداشتی، با پیامدهایی از جمله ارتقا دانش، مهارت و رفتارها همراه است و البته استفاده آگاهانه و موثر از تکنولوژی مبتنی بر شبیه‌سازی نیز نیازمند دانش، تجربه، پشتکار و توجه به ارزش‌ها، اهداف و اولویت‌ها می‌باشد.

❏ فقدان استانداردها

از جمله مشکلات دیگر که می‌توان به آن اشاره نمود فقدان استانداردها برای استفاده از شبیه‌سازی‌ها برای بررسی است. برخی نویسندگان معتقدند که هیچ جایگزینی برای تجربه‌ی واقعی در محیط بالینی وجود ندارد. نظریه‌های یادگیری موقعیتی، در خصوص عملکردهای واقعی، شبیه دوره‌ی شاگردی در آموزش حرفه‌ای بهداشتی و فرصت‌های آن برای ساخت هویت حرفه‌ای در میان جمعی از کارکنان بالینی با تجربه بحث می‌کنند. این نظریه‌ها به حمایت از این دیدگاه تأکید می‌کنند که شبیه‌سازی نباید به تنهایی جدا از عرصه‌ی بالینی مورد استفاده قرار گیرد، بلکه باید در کنار آن از طریق تلفیق شبیه‌سازی‌ها با تجربیات بالینی مورد استفاده قرار گیرد. لذا این روش جایگزین نیاز به یادگیری در محیط

های بیشتری در این ارتباط توسعه یابد، منجر به استفاده از شبیه‌سازی‌های دقیق‌تر و با کیفیت‌تر خواهد شد.

❏ تمرکز بیش از حد بر موقعیت‌های غیر عادی و بحرانی

به نظر می‌رسد شبیه‌سازی‌ها به جای یادگیری، رفتارهای قهرمان بازی، رفتارهای گوش به زنگ بودن، بیش از حد بازی کردن با نظام یا تمرکز روی نقص و اشتباهات در شبیه‌سازی را تشویق می‌کنند. همچنین خطر گسیختگی وظایف، از دست‌دادن تصویر کلی یا تمرکز بیش از حد روی موقعیت‌های غیرعادی و بحرانی وجود دارد. ممکن است شرکت‌کنندگان، محیط‌های شبیه‌سازی شده را تهدید کننده و پر استرس تلقی کنند و از مورد قضاوت قرار گرفتن توسط مربی و هم‌تایان شان بترسند.

❏ نیاز به آموزش مدرسین

اعضای هیات علمی ممکن است نسبت به راهکارهای جدید تدریس که برای شبیه‌سازی‌ها مورد نیاز است، مقاومت کنند. وقت‌گیر بودن تولید سناریو و تنظیم آزمایشگاه از دشواری‌های این روش بوده و مدرسین باید در چنین شرایطی مورد حمایت قرار گیرند. لازم است که مدرسین آموزش‌های لازم را در زمینه‌ی استفاده از این محیط‌ها دریافت کنند. مدرسین در این روش به عنوان ارائه دهندگان اطلاعات، الگوی نقش، ارزیاب، تسهیل‌کننده، برنامه‌ریزی کننده و توسعه دهندگان منابع خدمت می‌کنند و باید به شکل مناسبی در چنین نقش‌هایی مورد حمایت قرار گیرند.

❏ گران قیمت بودن و نیاز به تکنولوژی پیشرفته



۲- استفاده از روش‌های آموزشی خلاق و الهام گرفته شده از مواردی که منجر به کسب تجربه‌های موفق در فراگیران شود.

۳- ارائه فرصت برای اتخاذ تصمیمات و همکاری مشترک.

۴- ارائه بازخورد و زمانی برای تأمل.

۵- ارائه فرصت برای تمرین مجدد در طول زمان.

راهبردهای مختلفی برای ترغیب فراگیران به کشف روابط در یک شبیه‌سازی وجود دارد. از جمله این راهبردها می‌توان به مواردی همچون انتقال وظیفه طراحی یک شبیه‌ساز به فراگیران قبل از به کارگیری آن در فرآیند کلاس درس، اعتباریابی شبیه‌سازی‌ها توسط فراگیران و نیز طراحی مجدد شبیه‌سازی‌ها توسط آنان اشاره کرد.

در زمینه ارزشیابی از شبیه‌سازی‌ها باید ارزیابی از خود نرم-افزار، ارزیابی از میزان یادگیری یادگیرنده و نیز چگونگی نحوه عملکرد اساتید مد نظر قرار گیرد. از جمله شیوه‌های ارزشیابی از میزان یادگیری یادگیرندگان ضمن استفاده از شبیه‌سازی‌ها به عنوان یک روش آموزشی می‌توان به خود ارزیابی و ارزشیابی توسط همکلاسان اشاره کرد.

۹ مؤلفه که می‌تواند در نمره‌دهی به عملکرد یادگیرندگان در شبیه‌سازی‌ها مورد استفاده قرار گیرد عبارتند از: تشخیص درک مسائل اساسی، شناخت و استفاده مناسب از فرآیندهای یادگیری، بازنمایی نقش‌های مورد علاقه، نشان دادن ابتکار در عمل، کیفیت تمرین‌های نگارش یافته، کیفیت ارائه‌های گفتاری، نشان دادن توانایی درباره انجام کار با دیگران و داشتن قدرت رهبری و مدیریت مؤثر زمان.

علی‌رغم در دسترس بودن روش‌های مختلف ارزشیابی بالینی، شواهد نشان می‌دهد که به طور معمول ارزیابی فراگیران، محدود به اطلاعات ذهنی بوده و به ارزیابی دقیق مهارت‌های بالینی آن‌ها توجه نشده است. این در حالی است

بالینی نمی‌شود، بلکه مکمل سایر روش‌های آموزش و یادگیری در آماده‌سازی کارکنان بالینی برای نقش‌شان و بهبود کیفیت مراقبت از بیمار می‌باشد.

ولی به طور کلی گران بودن تجهیزات شبیه‌سازی و نیاز به فضای فیزیکی وسیع از معایب دیگر این روش است. برای هر تجربه می‌توان پنج تا ده فراگیر را شرکت داد و برای رسیدن به اهداف آموزشی نیاز به زمان و فضای زیادی است و کمبود فضای فیزیکی در دانشکده‌ها از موانع اجرای این روش است. همچنین آشنا نبودن اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها با شبیه‌سازها و نحوه کار آن، نیاز به آموزش دیدن و همچنین مقاومت در مقابل تغییر شیوه آموزشی رایج به سمت شبیه‌سازی نیز از دیگر چالش‌های فرا روی استفاده از شبیه‌سازی در آموزش است. نتایج مطالعه کینگ و همکاران بیانگر این است که بسیاری از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها هیچ آموزشی درباره استفاده از شبیه‌سازها را دریافت نکرده‌اند و تجربه چندانی در این زمینه ندارند. ایجاد اضطراب در استادان و فراگیران در هنگام کار با شبیه‌سازهای انسان بیمار، به علت ترس از آسیب رساندن به آن‌ها و نیاز به زمان زیاد برای آمادگی کافی برای ارائه جلسات، از دیگر چالش‌های استفاده از این روش محسوب می‌شود.

شبیه‌سازی و ارزیابی

فرا دهندگان در بکارگیری روش‌های استاندارد عملی بالینی بهتر است از موارد زیر استفاده کنند:

۱- اهداف تعریف شده برای یادگیری



که مهارت و کار عملی در آموزش پزشکی نقش اصلی را داشته و معلومات ذهنی از درجه دوم اهمیت برخوردار است. در واقع، درجه‌بندی صلاحیت بالینی تحت تاثیر ارتباطات بین فردی مدرسان (Preceptor) و فراگیران قرار می‌گیرد تا عملکرد واقعی آن‌ها با وجود مکان‌های بالینی، کمتر ارزیابی مشکل‌تر می‌شود. در طول دو دهه گذشته، به دنبال پذیرش آزمون بالینی با ساختار عینی، ارزیابی آموزشی متحول گردیده است. در این آزمون، با استفاده از محیط شبیه‌سازی (آزمایشگاهی) به جای آزمون بر بالین یک بیمار واقعی، طیف گسترده‌ای از مهارت‌های تکنیکی و پایه مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد. ضمن اینکه شبیه‌سازی راهکارهای ارزیابی بیشتری را (مانند مرور همکاران) فراهم می‌نماید، به طوری که فراگیران، عملکرد و رفتارهای خود و سایر فراگیران را در یک محیط هدایت شده جهت یادگیری مرور و نقد می‌کنند. بنابراین یک بازخورد سازنده فراهم می‌شود و بدین ترتیب اولاً از آنجایی که فراگیران در ارزیابی فعال هستند این امر منجر به تثبیت یادگیری‌شان می‌شود، ثانیاً فراگیران در موقعیت خوبی برای مشارکت در فرایند ارزیابی هستند و ثالثاً یک رویکرد مذاکره‌ای نسبت به ارزیابی می‌تواند منجر به بهبود ارتباط مدرس و فراگیر گردد و فراگیر تجربه‌ی واقعی‌تری خواهد داشت.

شبیه‌سازی با ارزیابی همکاران منجر به افزایش تبادل ایده‌ها، درگیری، کارگروهی، رهبری، تفکر خلاق، حل مسأله و در نتیجه برانگیخته شدن فراگیران می‌گردد.

هانگ^۲ و همکارانش مزایای زیر را برای شبیه‌سازی ذکر می‌کنند:

لکه پرورش دادن روش‌های گروه محور و فرصت‌هایی برای

پایش طولانی مدت.

لکه ارائه‌ی یک خط مشی برای آموزش استاندارد و ارزیابی فراگیران.

لکه افزایش یکنواختی دوره‌های تحصیلی.

لکه کمک به تکامل تفکر منطقی.

لکه تضمین مواجهه با موارد نادر و شایع.

لکه افزایش تکرار وظیفه برای بهبود عملکرد.

لکه افزایش بالقوه‌ی کسب تجربه در طول زمان.

لکه امکان بررسی مهارت‌های روانی- حرکتی و بین فردی.

لکه فراهم کردن فرصت برای تفکر ساختارمند از طریق کسب اطلاعات.

علاوه بر تأیید این موارد متون دیگر موارد ذیل را نیز متذکر می‌شوند:

لکه تسهیل تلفیق مداوم نظریه و عملکرد، به خصوص زمانی که مستلزم برنامه‌ریزی و اجرای رویه‌های فعالیت‌هاست یا زمانی که مکان‌های بالینی کافی در دسترس نیستند.

لکه افزایش دانش و مهارت‌های اعضای هیات علمی.

لکه معرفی موارد برنامه‌ی تحصیلی که از طریق راهکارهای سنتی تدریس امکان‌پذیر نیستند.

لکه فراهم نمودن فرصت‌هایی برای برنامه‌ریزی حوادث زیان‌آور و بحرانی.

لکه کاهش هزینه‌های مراقبت بهداشتی، کاهش رویدادهای زیان‌آور، کاهش ادعاهای سوء عملکرد و کاهش میزان بیمه‌ی سوء عملکرد.

لکه ایجاد فرصت‌هایی برای یادگیری زبان حرفه‌ای و شرکت در فعالیت‌های بین فردی و کار گروهی.

لکه ارائه‌ی بازخورد؛ فرصتی برای بهبود مهارت‌های فنی، حرکتی، ارتباطی، شخصی و تصمیم‌گیری.

لکه افزایش کسب و حفظ دانش؛ فرصت‌هایی برای تکرار



شبیه‌سازها، راهکارهای مفیدی برای آموزش در موقعیت‌های پیچیده آموزشی هستند و دارای انواع و روش‌های مختلفی نظیر شبیه‌سازهای فیزیکی، آموزشی، پزشکی، پرواز، بازی-های شبیه‌سازی و کامپیوتری می‌باشند. در آموزش بالینی شبیه‌سازی می‌تواند به صورت نوشتاری، دیداری-شنیداری، استفاده از بیماران هنرپیشه، ایفای نقش و شبیه‌سازهای انسان بیمار (Human Patient Simulation) باشد.

به اختصار شبیه‌سازی‌های مورد استفاده در آموزش به ۵ نوع تقسیم می‌شود:

شبیه‌سازی مهارت‌های ساده

Low-tech or static task trainer

شایع‌ترین و رایج‌ترین شبیه‌سازهای مورد استفاده هستند و برای آموزش برخی مهارت‌های ساده طراحی شده‌اند. این نوع از شبیه‌سازها به فراگیر بازخورد نمی‌دهند و از وسایل خیلی ساده تا تقریباً پیچیده‌ای مانند فوم برای تزریق، پوست برای بخیه، نیم‌تنه CPR، دست برای گرفتن خط وریدی را شامل



شبیه‌سازی مهارت پیچیده

Complex task trainer

دسته‌ای از شبیه‌سازها هستند که به فراگیر بازخورد می‌دهند. مانند مانکن برای معاینه لگنی و یا CPR که سنسور داشته و واکنش نشان می‌دهد.



عملکرد و خطا کردن، شناسایی و اصلاح خطاها بدون پیامدهای زیان‌بار، مداخلات یا خطری برای بیماران. ایجاد محیط‌های عملکردی پیچیده و پراسترس مکان-های مراقبت بهداشتی.

فراهم کردن محیط‌های استاندارد تحت کنترل؛ سازگاری با راهکارهای متعدد یادگیری و نسخه برداری از شرایط بالینی مختلف، در دسترس بودن تجربه با تجهیزات واقعی یا موقعیت‌ها یا رویدادهای ناشایع.

امکان آموزش رویه‌هایی که به دلیل محدودیت زمان و مکان، در محیط بالینی امکان‌پذیر نیست.

افزایش رضایت فراگیران.

سطوح بالاتر حل مسأله و مهارت‌های تصمیم‌گیری، تفکر خلاق و مهارت‌های روانی حرکتی ماهرانه‌تر.

افزایش صلاحیت شناختی، روانی حرکتی و عاطفی.

تنظیم سرعت یادگیری توسط فراگیر، خودآموزی، کشف کردن توسط خود فرد، مرور تجربه‌ای که انجام شده، کنترل زمان، تجربه‌ی یادگیری جذاب و جالب، توانایی جستجو کردن و تجربه کردن و تکرار آن.

مدیریت خطر، یادگیری در طول عمر، آموزش، یادگیری و تکامل مداوم فردی و حرفه‌ای، کارگزینی و مدیریت کارکنان و بهبود مداوم کیفیت و مدیریت عملکرد.

قابلیت تجربه یک وضعیت بحرانی قبل از آن که در بالین به وقوع بپیوندد.

قابلیت خلق موقعیت‌های تصنعی که با سایر روش‌ها امکان پذیر نباشد.

انواع شبیه‌سازی



بیمار نما

به روش ایفای نقش توسط همکاسی، استاد و یا فرد دیگری در نقش بیمار اطلاق می‌شود و برای بررسی وضعیت سلامت، مهارت‌های ارتباطی و غیره استفاده می‌شود.



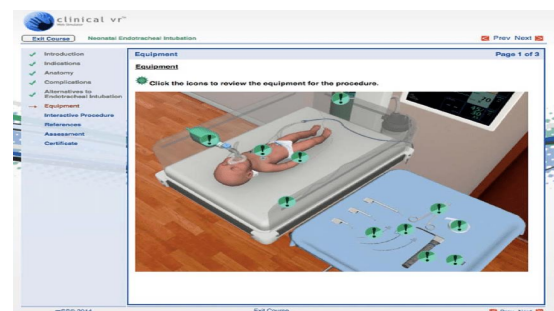
شبهه‌سازهای انسان بیمار^۳ نمونه‌های از این مورد است که مانکن کامل انسان با اندازه‌های واقعی می‌باشد و از نظر ظاهری و واکنش‌های فیزیولوژیکی به واقعیت نزدیک‌تر هستند، به طوری که فراگیر با آن‌ها تجربه واقعی‌تری را کسب می‌کند. شبهه‌سازهای انسان بیمار قابلیت تنفس، ضربان قلب، نبض، رفلکس مردمک، سرفه، حرکات تنفسی، صداهای قلب و ریه، حتی واکنش نسبت به داروها و توانایی برقراری ارتباط و پاسخ دادن به سؤالات فراگیر را دارند. یک نمونه از این شبهه‌سازها GUS^۴ است که تمام خصوصیات فوق را دارد و خیلی از بیماری‌های قلبی، ریوی و متابولیک را شبیه‌سازی می‌کند.

یکی از نکات مهم در انتخاب شبهه‌سازها قابلیت آن‌ها می‌باشد که عبارت از میزان واقعی به نظر رسیدن آن‌ها. با توجه به مهارت مورد نظر و هدف از شبیه‌سازی، باید از شبیه‌سازهایی با قابلیت مناسب استفاده کرد. از نظر قابلیت شبیه‌سازها به سه دسته با قابلیت پایین، متوسط و بالا تقسیم می‌شوند. شبهه‌سازهایی با قابلیت کم برای تمرین و نمایش مهارت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و مناسب این کار هستند. شبهه‌سازهایی با قابلیت متوسط برای آموزش مهارت‌های پیچیده‌تر استفاده می‌شود و بیشتر به واقعیت

شبهه‌سازهای کامپیوتری

Screen-Based Computer Simulator

برنامه‌های کامپیوتری هستند که وظیفه خاص یا محیط خاصی را شبیه‌سازی کرده و به فراگیر بازخورد نیز می‌دهند. این نوع از شبهه‌سازها برای حل مشکل و تصمیم‌گیری بالینی مناسب و مفید هستند و امروزه به صورت اینترنتی برنامه‌هایی به این منظور در دسترس هستند.



شبهه‌سازهای یکپارچه شده

Integrated Simulator

ترکیبی از تکنولوژی کامپیوتری پیشرفته و مانکن‌های کامل و یا بخشی از بدن هستند.

3- HPS (Human Patient Simulator)

4- Georgetown University Simulator)



نزدیک هستند مثلاً صدای قلب و ریه به آنها اضافه می‌شود و بالاخره شبیه‌سازهایی با قابلیت بالا خیلی به واقعیت نزدیک هستند، واکنش‌های فیزیولوژیکی دارند و برای ارائه مراقبت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



هوش مصنوعی

هوش مصنوعی یا AI⁵ فناوری پیشرفته و جذابی است که این روزها تقریباً همه جا از آن صحبت می‌شود و افراد از کاربردهای منحصر به فرد و عالی آن در کارها و حرفه‌های خود استفاده می‌کنند. هوش مصنوعی سال‌ها قبل با مطرح کردن ایده‌های ساده آغاز شده و با طی مسیری طولانی، به جایگاهی که امروز مشاهده می‌شود، رسیده است. تاکنون تعریف دقیق و جامعی از AI ارائه نشده است و خیلی از افراد با شنیدن این واژه به ربات‌های بی‌احساسی فکر می‌کنند که برای انجام راحت‌تر کارها طراحی شده‌اند و قرار است در آینده جای انسان‌ها را بگیرند. اما واقعیت با آنچه که تصور می‌شود، تفاوت دارد. AI شاخه گسترده‌ای از علوم رایانه است که هدف اصلی آن تولید ماشین‌های هوشمندی است که توانایی انجام وظایفی را دارند که معمولاً به هوش انسان نیاز دارد. AI در حقیقت نوعی شبیه‌سازی هوش انسانی برای کامپیوتر است و به ماشینی اشاره دارد که به گونه‌ای برنامه نویسی شده که همانند انسان فکر می‌کند و توانایی تقلید از رفتار انسان را داشته باشد. این تعریف می‌تواند به تمامی ماشین‌هایی اطلاق شود که بگونه‌ای همانند ذهن انسان عمل می‌کنند و توانایی انجام کارهایی مانند حل مسئله و یادگیری را داشته باشند. البته این قابلیت تفکر با چیزی که ما به عنوان تفکر انسانی می‌شناسیم، تا حد زیادی تفاوت دارد، اما در حقیقت سعی دارد تا از آن تقلید کند. AI از زمان آغاز کار خود در اوایل قرن بیستم تا کنون، مسیر طولانی و پرفراز و نشیبی را طی کرده است و در سالیان اخیر عوامل متعددی از جمله مسائل اجتماعی و فرهنگی در تکامل آن موثر بوده-

اند. در این دوره، گروهی از دانشمندان، ریاضی‌دانان و فیلسوفانی که ذهن آن‌ها مجذوب مفهوم AI شده بود، توانستند الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهایی طراحی کنند که توانایی انجام کارهایی مثل حل مسئله، تشخیص الگو و قضاوت را که معمولاً با هوش انسانی قابل انجام است، داشته باشند. آلن تورینگ از پیشگامان این حوزه بود که به بررسی امکان AI از طریق ریاضیات پرداخت. به گفته تورینگ، انسان‌ها از طریق اطلاعات موجود به عنوان دلیلی استفاده می‌کنند تا به حل مشکلات و تصمیم‌گیری بپردازند. پس چرا ماشین‌ها نتوانند از چنین فرآیندی بهره ببرند؟ این مسئله ایده طراحی ماشینی بود که می‌توانست هر کار انجام‌شده با هوش انسانی را شبیه‌سازی کند. همچنین این نظرات، چهارچوب نگارش مقاله‌ای با نام محاسبات و هوش ماشینی بود که او در سال ۱۹۵۰ منتشر کرد. در این مقاله او به بررسی نحوه ساخت ماشین‌های دارای AI پرداخت و راه‌هایی برای چگونگی آزمایش این هوش معرفی کرد. اما وجود مشکلاتی مانند کامپیوترهایی که فاقد اصلی‌ترین پیش نیاز AI، یعنی ذخیره‌سازی دستورات هستند و هزینه‌بر بودن فرایند پردازش، مانع رسیدن تورینگ به گفته‌هایش و نتایج تحقیقاتش گردید. چند سال بعد در کنفرانس تاریخی دارتموث⁶ حوزه AI به طور رسمی معرفی شد. سال ۱۹۵۷ تا سال ۱۹۷۴ را می‌توان دوران شکوفایی AI دانست. در این دوره با افزایش توانایی کامپیوترها، AI منجر به توسعه سیستم‌های ویژه‌ای گردید که تصمیمات متخصصان انسانی در زمینه‌های خاص را تقلید می‌کردند و در صنعت‌های مهندسی، امور مالی و پزشکی کاربرد داشتند. در دهه ۱۹۸۰، AI به سمت یادگیری ماشینی⁷ رفت. یادگیری ماشینی

6- Dartmouth

7- Machine learning

5_ Artificial Intelligence



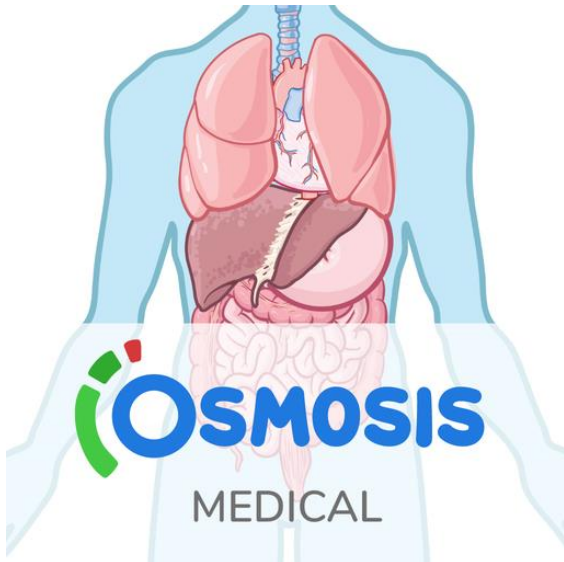
بنابراین با تکامل بیشتر AI، در آینده نزدیک این فناوری تقریباً می‌تواند تمام جنبه‌های زندگی ما را تحت‌تاثیر قرار داده و نقش مهمی در حل کردن چالش‌های بزرگ جامعه مثل آموزش، تغییرات اقلیم، سلامت، بهداشت و درمان و امنیت سایبری ایفا کند. با این حال نگرانی‌هایی درباره به کارگیری AI و پیامدهای اجتماعی و اخلاقی آن مطرح شده است، مخصوصاً که تکنولوژی روز به روز پیشرفته‌تر و مستقل‌تر می‌شود.

نظر شما درباره AI چیست؟ این فناوری تا کجا پیش خواهد رفت؟ تا چه حد زندگی شخصی و اجتماعی ما را تحت‌تاثیر قرار خواهد داد؟

شاخه‌ای از AI است که از طریق روش‌های آماری به کامپیوترها امکان می‌دهد که از داده‌ها یاد بگیرند. در نهایت، شبکه‌های عصبی جدیدی بر اساس ساختار و عملکرد مغز انسان ساخته و مدل‌سازی شد. امروزه AI پیشرفت چشمگیری در زمینه‌های مختلف رباتیک، بینایی کامپیوتر و پردازش زبان طبیعی داشته است. دستیارهای مجازی، خودروهای خودران، تشخیص‌های طبی و تجزیه و تحلیل‌های مالی، نمونه‌های کوچکی از کاربردهای AI در دنیای امروز هستند. همچنین با توسعه AI، پردازش طبیعی زبان نیز به‌طور چشمگیری پیشرفت کرده است و به ماشین‌ها این امکان را می‌دهد که صحبت‌های انسان را درک کرده و با دقت زیادی به درخواست‌ها و سوالات ارائه‌شده مثل انسان پاسخ دهند. یک سیستم AI بر اساس آن چه که از دنیای بیرون درک می‌کند و می‌تواند به آن پاسخ دهد، دارای سه سطح محدود، عمومی و سوپر AI می‌باشد. AI محدود بسیار زودتر از انواع دیگر AI پدید آمده است و شامل سیستم‌های هوشمندی است که در انجام دادن یک وظیفه خاص بهتر از انسان عمل می‌کنند. برای مثال سیستم‌های AI که به انجام فرآیندهای مالی در بانک‌ها و سایر کسب و کارهای مالی کمک می‌کنند، نمونه‌ای از این گروه هستند. AI عمومی ماشینی است که می‌تواند دنیای اطراف خود را همانند یک انسان درک کند، هم سطح انسان فعالیت کند و یا حتی در زمینه‌هایی مانند حافظه و غیره از او بهتر عمل کند. در حال حاضر AI عمومی وجود ندارد، اما رد پای آن را می‌توانیم در داستان‌های عملی-تخیلی مانند داستان جادوگر شهر آژ و مترو پلیس مشاهده کنیم. اما سوپر AI در واقع به سطحی از AI اشاره دارد که هوش و درک انسانی را پشت سر گذاشته و دارای هوش فرا بشری است. تا به حال هنوز هیچ جامعه‌ای نتوانسته به سوپر AI دست پیدا کند.



مثال: Osmosis Med



👉 مرجع پزشکی (Reference)

برخی از برنامه‌های آموزشی پزشکی حاوی موضوعات و موارد مرجع هستند مثل پروفایل‌های مختلف پزشکان، مشخصات دارو، شناسه‌های دارو و غیره. این برنامه‌های پزشکی جهت یادگیری روزانه توسط پزشکان و فراگیران پزشکی استفاده می‌شوند.

👉 شبیه‌سازی AR و VR

واقعیت مجازی به تسلط بر دانش پزشکی کمک می‌کند. علاوه بر این کاربران یا فراگیران با برنامه‌های پزشکی، و از طریق یادگیری با فناوری واقعیت مجازی می‌توانند دانش را تجسم کنند. دو نوع شبیه‌سازی پزشکی وجود دارد: مصنوعی و انسانی. با این حال، می‌تواند ترکیبی از این دو نیز باشد. انیمیشن‌های شبیه‌سازی شده و شبیه‌سازی هولوگرافیک به طور ویژه برای آموزش فراگیران طراحی شده‌است. علاوه بر این، شبیه‌سازی‌های واقعیت شده‌اند. توسعه این برنامه‌ها به کاهش خطاهای جراحی و همچنین آموزش فراگیران برای مقابله با بحران کمک می‌کند.

برترین اپلیکیشن‌های آموزش پزشکی بر مبنای

هوش مصنوعی

امروزه برنامه‌های آموزش پزشکی در بستر مجازی به طور فزاینده‌ای در حال توسعه است. برنامه‌های آموزش پزشکی و آموزش در سراسر جهان بسیار متفاوت است. بسیاری از روش‌های آموزشی به کمک برنامه‌های تحت وب در حال انجام است. از طرفی هوش مصنوعی زمینه را برای گسترش آموزش در حیطه پزشکی بیش از پیش فراهم نموده است. تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها نقش پیشرونده‌ای در آموزش پزشکی مدرن و حتی درمان و مدیریت بیماران و دسترسی فوری به داده‌ها، ملاحظات و توصیه‌های حیاتی را فراهم می‌کنند.

انواع اپلیکیشن‌های آموزش پزشکی

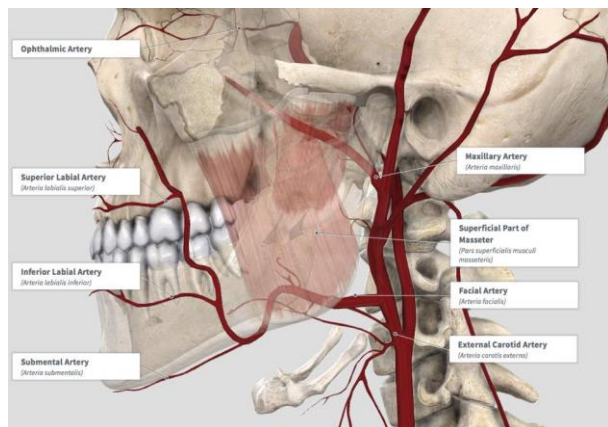
👉 بسترهای آموزشی (Educational platforms)

پلتفرم‌های آموزشی حاوی مطالبی گوناگونی برای مطالعه هستند. برنامه‌های آموزش سلامت تحت وب و مبتنی بر تلفن همراه، روز به روز توسعه یافته که همین امر امکان تبادل به روز، سریع و در دسترس را به کاربران خود می‌دهد. همراه با توسعه برنامه‌های آموزشی برای آموزش پزشکی، اطلاعات تکمیلی مانند انطباق نیز در حال به‌روزرسانی هستند. چرا که عدم آگاهی از انطباق ممکن است منجر به جرائم مالی، شکایت قضایی و سایر اشکال مجازات برای شاغلین و یا فراگیران رشته‌های پزشکی شود.

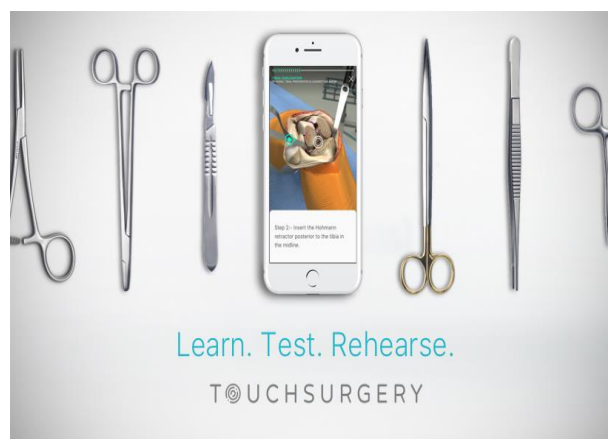


پیشگیری آناتومی و فقدان تجربه عملی، این علم را برای فراگیران چالش برانگیز می‌کند. برنامه‌های آموزش پزشکی به عنوان جایگزینی برای مدل‌های واقعی تشریحی به فراگیران کمک می‌کند. همچنین، برخی از تشریح‌ها در زندگی واقعی دشوار است. یکی از راه‌حل‌های این چالش می‌تواند توسعه برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی باشد. بنابراین، فراگیران پزشکی می‌توانند درک بهتر و دقیقی از آناتومی به دست آورند.

مثال: Complete Anatomy 2021



مثال‌ها: Incell VR، Airway EX، Toch Surgery



تصویربرداری سه بعدی 🖐️



دانشگاه علوم پزشکی شاهرود

توسعه کیفی آموزش پزشکی (مکاپو)

گامنامه

پنجاه اپلیکیشن برتر در حوزه آموزش پزشکی





کمک می‌کند سریعتر یاد بگیرند و به خاطر بسیارند. علاوه بر این، این برنامه از بسیاری روندهای فناوری در آموزش عالی برای فعال کردن ویژگی‌هایی مانند Bookmatcher استفاده می‌کند. همچنین، فراگیران می‌توانند سخنرانی‌های ویدیویی را برای دسترسی آفلاین به آن‌ها دانلود کنند. این برنامه هم از طریق اشتراک رایگان و هم از طریق اشتراک پولی قابل دسترسی است. حساب‌های رایگان به بیش از ۲۵۰ سخنرانی ویدیویی، بیش از ۱۰۰۰ سؤال یادآوری و بیش از ۱۳۰۰ مقاله و کتاب درسی دسترسی پیدا می‌کنند. در حالی که اشتراک‌های پولی به بیش از ۵۵۰۰ سخنرانی ویدیویی، بیش از ۱۸۰۰۰ سؤال یادآوری، بیش از ۷۱۰۰ سؤال Qbank و بیش از ۱۳۰۰ مقاله کتاب درسی دسترسی دارند.

MedSchool



اگرچه توسعه‌دهنده برنامه آموزشی، این برنامه را کتاب راهنمای پزشکی بالینی آسان می‌خواند، اما Med School یکی از بهترین برنامه‌ها برای یادگیری مفاهیم پزشکی است که از آموزش بالینی مرسوم و یک تمرین مبتنی بر شواهد بروز گرفته شده است. این برنامه اطلاعات بالینی با کیفیت و بروز شده در قالبی قابل فهم را در اختیار فراگیران قرار می‌دهد. این برنامه یکی از بهترین برنامه‌های آموزشی برای فراگیران پزشکی است. در اینجا برخی از ویژگی‌های برجسته این راه حل‌های برتر IT Healthcare آورده شده است:

این برنامه یک رویکرد مختصر برای بررسی هر حوزه از عمل پزشکی دارد.

فراگیران از طریق این برنامه، برای تفسیر آزمایش‌های خون، اشعه ایکس قفسه سینه، ECG، اشعه ایکس ارتوپدی، آزمایش CSF، ABG و غیره راهنمایی می‌شوند.

Lecturio Medical Education



برنامه آموزش پزشکی Lecturio به عنوان مکملی برای کلاس‌های پزشکی عمل می‌کند. این برنامه سخنرانی‌های ویدیویی را ارائه می‌دهد که در یک بانک سوال قدرتمند، ادغام شده‌اند. در اینجا برخی از نکات برجسته آن را ذکر می‌کنیم:

آسان کردن یادگیری با سخنرانی‌های ویدیویی: سخنرانی‌های ویدیویی به طور خلاصه شرح داده شده است و به راحتی قابل پیگیری است. اساتید برنده جایزه از دانشگاه‌های برتر جهان (دانشگاه پزشکی هاروارد، دانشکده پزشکی آلپرت دانشگاه براون، دانشکده پزشکی ییل، دانشکده پزشکی UCL و دیگر دانشگاه‌های معتبر جهان) در این پلتفرم سخنرانی می‌کنند. مفاهیم اساسی را با تأکید بر اطلاعات پر بازده به طور عمیق پوشش می‌دهد.

بانک سوالات: برنامه Lecturio حاوی بانک سوالات آزمون، دارای مجوز پزشکی ایالات متحده است که با آخرین استانداردهای هیئت ملی ارزیابان پزشکی مطابقت دارد. این بانک به فراگیران کمک می‌کند تا هر آنچه را که آموخته‌اند، به کار گیرند. آزمون‌های آزمایشی یک محرک امتحان ارائه می‌دهند که به فراگیران کمک می‌کند تا با سناریوهای امتحان واقعی آشنا شوند. علاوه بر این، بهترین برنامه‌های یادگیری برای فراگیران پزشکی، از تصاویر و توضیحاتی پشتیبانی می‌کند که به فراگیران امکان می‌دهد تفکر انتقادی چند مرحله‌ای را تمرین کنند. برنامه Lecturio فراگیران را در یک فرآیند یادگیری گام به گام هدایت می‌کند و به آن‌ها



رباطها، مفاصل، ماهیچهها، گردش خون (شریانها، وریدها و قلب)، سیستم عصبی مرکزی، سیستم عصبی محیطی، اندامهای حسی، تنفسی، گوارشی، ادراری، و سیستم تولیدمثل (مردان و زنان) است. برخی از ویژگیهای برجسته این برنامه رایگان عبارتند از:

این برنامه به کاربران اجازه می‌دهد تا مدل‌های سه‌بعدی را با قابلیت بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی به هر زاویه‌ای بچرخانند.

کاربران همچنین می‌توانند ساختارها را حذف کنند تا ساختارهای تشریحی پنهان در زیر آنها را آشکار کنند.

این برنامه دارای آزمون‌های مکان‌یابی سه‌بعدی است که فراگیران می‌توانند دانش خود را توسط آنها آزمایش کنند.

فراگیران توانایی روشن و خاموش کردن سیستم‌های مختلف تشریحی را دارند.

این برنامه از چندین زبان از جمله اسپانیایی، آلمانی، پرتغالی، انگلیسی، فرانسوی، چینی و ژاپنی پشتیبانی می‌کند.

Osmosis Med



این برنامه اپلیکیشنی است که توسط فراگیران پزشکی طراحی شده است. این برنامه سوالات و منابع تمرینی را در اختیار فراگیران قرار می‌دهد تا سریعتر و بهتر یاد بگیرند. برنامه در Medscape، TEDMED و بسیاری از مجلات مشهور دیگر پوشش داده شده است. این برنامه همچنین برنده جوایزی از PhD Innovation Initiative، موسسه تعالی در آموزش و DremIt Ventures شده است. اسمز از تکنیک‌های اثبات‌شده‌ی یادگیری علم، مانند اثرات آزمایشی و تکرار فاصله‌ای، برای نجات فراگیران از چرخه‌های یادگیری درهم و برهم، که در دانشکده‌های پزشکی بسیار رایج است،

این برنامه نمای کلی از کلاس‌های اصلی دارو و مکانیسم عمل آنها را ارائه می‌دهد.

این برنامه روش‌هایی مانند نحوه انجام کانول، لوله‌گذاری معده، تزریقات، انجام LP، ABG، نحوه گذاشتن کاتترهای ادراری و غیره را نشان می‌دهد.

این برنامه شامل طیف گسترده‌ای از ابزارهای کلینیکی است که برای ارزیابی سلامت و تصمیم‌گیری استفاده می‌شود.

Global Medical Education



این برنامه منابع آموزش پزشکی آنلاین رایگان را به موقع و مبتنی بر شواهد، که توسط کارشناسان برجسته پزشکی جهان تهیه شده است را در اختیار فراگیران قرار می‌دهد. این اپلیکیشن به سوالات پزشکی پاسخ‌هایی مناسب و آموزنده‌ای را ارائه می‌دهد. همچنین، کاربران می‌توانند به سه تا چهار دقیقه فیلم آموزشی پزشکی که به صورت درخواستی در دسترس است، دسترسی داشته باشند. در حال حاضر، این برنامه عمدتاً بر روانپزشکی متمرکز است و بیش از ۷۰۰ ویدیوی آموزشی پزشکی را ارائه می‌دهد که برخی از مشهورترین محققان، پزشکان و متخصصان پزشکی در جهان این مطالب را ارائه می‌دهند.

3D Anatomy Atlas



همانطور که از نام آن پیداست، برنامه یادگیری آناتومی یک اطلس آناتومی سه‌بعدی برای فراگیران پزشکی است. این اپلیکیشن تقریباً تمام اعضای بدن انسان را پوشش می‌دهد. این برنامه شامل مدل‌های سه‌بعدی تعاملی استخوان‌ها،



📖 سخنرانی‌های ویدیویی با ترجمه

📖 یادداشت‌های ویدیویی در طول سخنرانی‌های ویدیویی

Capsule



این برنامه، برنامه آموزش پزشکی مبتنی بر آزمون است که برای حمایت از فراگیران پزشکی بریتانیا در مقطع کارشناسی و ارزیابی دانش آن‌ها از عملکرد بالینی طراحی شده است. این برنامه شامل بیش از ۶۵۰ سناریو بالینی واقعی است که شامل بیش از ۳۵۰۰ سؤال است. همه این‌ها برای پوشش کل برنامه درسی یک فراگیر پزشکی کافی است. هر یک از این ۶۵۰ سناریو شامل بازخورد با کیفیت بالا و فرصت‌های ارزیابی پیشرفت برای فراگیران است. محتوای درون برنامه‌های توسط تعداد زیادی از کارشناسان بالینی از دانشکده‌های پزشکی برایتون و ساسکس توسعه داده شده است. برای اطمینان از کیفیت محتوای تولید شده، یک هیئت تحریریه نظارتی تمام محتوای تولید شده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

Medical Flash Notes



یک ابزار مطالعه و مرجع پزشکی بالینی برای فراگیران پزشکی و افراد با زمینه‌های غیرپزشکی است. این برنامه مباحث پزشکی، جراحی، اطفال، زنان و زایمان و روانپزشکی را پوشش می‌دهد. این برنامه شامل طیف گسترده‌ای از یادداشت‌های مربوط به پزشکی بالینی است.

کاربران می‌توانند از طریق بخش‌های طبقه‌بندی شده مطالب را مرور کنند و یا از گزینه جستجوی خودکار سریع برای دسترسی به هزاران وضعیت پزشکی، توصیه‌های دارویی و ارائه مطالب استفاده کنند. چیزی که بیشتر به فراگیران

استفاده می‌کند و این ویژگی آن را به یکی از بهترین برنامه‌های پزشکی برای فراگیران پزشکی تبدیل می‌کند. این برنامه چندین حوزه از مطالعات پزشکی، از جمله فیزیولوژی، آناتومی، آسیب‌شناسی، فارماکولوژی و غیره را پوشش می‌دهد. همچنین به فراگیران کمک می‌کند تا مهارت‌های استدلال، بالینی خود را تقویت کنند.

PrepLadder



برنامه Prep Ladder برای کمک به فراگیران پزشکی در استفاده از زمان خود، برای آماده‌شدن برای امتحانات متمرکز است. نه تنها کسانی که حق عضویت را پرداخت می‌کنند، بلکه مشترکین رایگانی که می‌توانند از برنامه بهره‌مند شوند، نیز می‌توانند از این برنامه استفاده کنند. این برنامه به فراگیران اجازه می‌دهد تا به مجموعه‌ای از مواد آموزشی دسترسی داشته باشند که به طور خاص برای فراگیران پزشکی تهیه شده است. بیشتر فراگیران هندی هستند که از این برنامه برای آماده‌شدن برای امتحاناتی مانند NEET-PG، NEET-SS، AIIMS-PG و FMGE استفاده می‌کنند. این اپلیکیشن به کاربران امکان دسترسی به وبلاگ‌ها و اخبار رایگان مرتبط با سناریوی فعلی آموزش پزشکی را می‌دهد. این برنامه به فراگیران کمک کرده است که خود را با آخرین مشاوره‌های تحصیلی، کتاب و جزئیات امتحان بروز نگه دارند. برخی از ویژگی‌های این اپلیکیشن عبارتند از:

📖 سفارش کتاب به صورت آنلاین

📖 رزرو کلاس‌های آموزشی از بهترین دانشکده پزشکی هند رفع اشکال با بهترین اساتید

📖 دسترسی به یادداشت‌ها و MCQ سال‌های گذشته (سوالات چند گزینه‌ای)



در این مقاله ما بهترین برنامه‌های آموزش پزشکی را که در فروشگاه‌های اپلیکیشن موجود است، بررسی کرده‌ایم. این ۹ اپلیکیشن مطمئناً به فراگیران پزشکی در تحصیل کمک خواهند کرد. بازار اپلیکیشن‌های موبایلی آموزش با جریان اقتصادهای دیجیتال در حال حرکت است و حیطه آموزش پزشکی نیز در حال توسعه است. موسسات آموزشی پزشکی بیشتر و بیشتری در حال توسعه برنامه‌هایی برای کمک به فراگیران در یادگیری هستند.

کمک می‌کند این است که می‌توانند هر نوع اطلاعاتی را تنها با یک کشیدن انگشت به فلش کارت تبدیل کنند. فلش کارت‌های کاربر در پشت فلش کارت‌های سفارشی ذخیره می‌شوند که می‌توانند بعداً آن‌ها را مرور کنند. از ویژگی فلش کارت بیشتر برای ارائه آزمون‌های شخصی به کاربران استفاده می‌شود.

DxR Clinician

است. می‌توانند از یک سیستم جستجوی مجازی مانند DxR به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل سودمند کمک به آن‌ها در درک رفتار فراگیران خود و تغییر دوره‌های خود بر اساس نتایج ارزیابی استفاده کنند. فراگیران می‌توانند مهارت‌هایی را برای حل سریع مشکلات بالینی به دست آورند. آن‌ها می‌توانند با تعامل با مثال‌ها چیزهای زیادی در مورد تشخیص بیماری‌های حیاتی بیاموزند. به طور همزمان، این سیستم می‌تواند خطاهای فراگیران را در طول مطالعه موردی تشخیص دهد، یادگیری و تجزیه و تحلیل عمیق انجام دهد و به فراگیران در حل این مسائل کمک کند. سیستم‌های مدرس هوشمند، مشابه DxR Clinician، همچنین می‌توانند «فرایندهای روان‌شناختی» یادگیرنده را در حل مسائل برای تشخیص مفاهیم نادرست دنبال کنند. همچنین سطح درک فراگیران را ارزیابی می‌کند. علاوه بر این، می‌تواند به یادگیرندگان مشاوره به موقع ارائه دهد و آن‌ها را به مشارکت در خود یادگیری و نظارت بر خود برانگیزد.

نتیجه گیری



معرفی استودیو شیه سازی بیمار مجازی

Body interact

شرکت والترز کولور



- 👉 امکان مواجهه کاربر با طیف وسیعی از بیماران.
- 👉 بررسی صحت و دقت، تنوع و سطح دشواری سناریوها توسط انجمن‌های پزشکی.
- 👉 ارزیابی عملکرد موجود در داشبوردها و ارائه داده‌های بهنگام.
- 👉 امکان سفارشی کردن عملکردها.



سناریوهای تایید شده Body Interact، مهارت‌های بالینی و تفکر انتقادی فراگیر را به چالش می‌کشد و بهترین آمادگی ممکن برای ارائه مراقبت عاری از خطر را برای بیماران واقعی فراهم می‌کند. سناریوهای این شبیه‌ساز توسط کارشناسان مورد بررسی قرار گرفته‌اند و مبتنی بر شواهد بالینی و دستورالعمل‌های معتبر هستند. سناریوهای این شبیه‌ساز برای تحقق اهداف مهارت‌های بالینی پایه، میانی و پیشرفته در برنامه‌های درسی پزشکی، پرستاری و اورژانس طراحی و به طور منظم به‌روزرسانی می‌شوند.

بادی اینترکت اولین و پیشرفته‌ترین شبیه‌ساز بیمار مجازی است که با افزایش مهارت‌های استدلال بالینی و تصمیم‌گیری، افزایش اعتماد به نفس، ترویج کار تیمی و داشتن بیش از ۱۰۰۰ سناریوی مورد تایید خبرگان تخصصی و پوشش بیش از ۵۰ حوزه درمانی قرار گرفته است و امکان افزایش درجه دشواری سناریوهای آموزشی تفکر انتقادی را در فراگیران پزشکی تقویت نموده و قضاوت بالینی و ارایه مراقبت با کیفیت بالا را در فراگیران پرستاری ارتقا می‌دهد. همچنین سبب ارتقا سطح دانش و مهارت تصمیم‌گیری در فراگیران فوریت‌های پزشکی شده و در نهایت موجب تقویت کار تیمی و مهارت حل مساله خواهد شد.

در این شبیه‌ساز آموزش بالینی شرایط بیماران واقعی به کمک بیماران مجازی سه بعدی شبیه‌سازی شده است. این شبیه‌ساز شامل مجموعه‌ای از الگوریتم‌های فیزیولوژیکی پیشرفته است که به تمام اقدامات و رویه‌های شما واکنش نشان می‌دهد و به شما اجازه می‌دهد تا با تجربه چالش‌های بالینی مختلف، توانایی تصمیم‌گیری حیاتی خود را آزموده و بهبود ببخشید. در این استودیو شبیه‌سازی بیمار مجازی، متخصصان و فراگیران علوم پزشکی می‌توانند با به کار بردن مهارت‌های استدلال بالینی و تصمیم‌گیری در یک محیط یادگیری ایمن، مهارت‌های خود را توسعه دهند.

👉 برخی از ویژگی‌های شاخص این استودیو در تقویت مهارت‌های استدلال بالینی کاربران عبارتند از:

- 👉 داشتن کتابخانه‌ای غنی از سناریوهای خاص و متمایز در ۱۵ حیطه بالینی.
- 👉 پوشش دادن موقعیت‌های پیش بیمارستانی، اورژانس، بیمارستانی و مشاوره با بیمار.



✎ برخی از دلایل ضرورت بکارگیری این استودیو در

آموزش پزشکی به شرح زیر است:

✎ امکان تمرین تکنیک‌های نجات‌بخش زندگی قبل از استفاده روی بیماران واقعی.

✎ کمک به مدیریت ابهامات در شرایط وضعیت‌های بالینی کاملا متفاوت.

✎ تشویق به تجربه یادگیری تیمی و مشارکتی.

✎ فراهم کردن زمان کافی برای کار در شرایط بالینی پیچیده.

✎ تقویت استدلال بالینی و مهارت‌های تصمیم‌گیری.

✎ ایجاد اعتماد به نفس به لحاظ کسب دانش و مهارت بالینی مورد نیاز برای دوره دستیاری.

✎ تنظیم یا ایجاد سناریوهای جدید بر اساس نیازها و اهداف کلاس/فراگیر.

✎ برخی از قابلیت‌های این شبیه‌ساز در کاهش

خطاهای بالینی:

✎ شبیه‌سازی گرفتن شرح حال پزشکی با استفاده از گفتگوهای تعاملی با بیماران مجازی.

✎ پایش علائم حیاتی و انجام ارزیابی فیزیکی.

✎ مشاهده واکنش‌های بیمار به مداخلات فراگیر.

✎ مشاهده تغییرات در سیستم‌های فیزیکی.

✎ رسیدن به تشخیص و دستور حدود ۳۰۰ آزمایش تکمیلی.

✎ نسخه نویسی و تجویز بیش از ۶۰۰ دارو.

✎ همکاری با همکلاسی‌ها به عنوان اعضای تیم بالینی.

✎ دریافت بازخورد درباره عملکرد.

✎ برخی رویکردهای مورد استفاده در ایجاد این

شبیه‌ساز که در آموزش پزشکی مفید واقع می‌شوند به

شرح زیر است:

✎ ایجاد حالات و نگرش‌های مربوط به تشخیص افتراقی.

✎ مصاحبه با بیمار.

✎ ارزیابی سیستمیک بیماران در شرایط اورژانس و مراقبت-

های حاد (ABCDE).

✎ تفسیر آزمایش‌های تشخیصی تکمیلی به منظور شناسایی

یک وضعیت بالینی.

✎ دانستن چگونگی ایجاد استراتژی درمانی.

✎ انتخاب درمان‌ها براساس ریسک بالینی.

✎ تعیین سطوح راهنمایی پیش‌بینی.



Review article

آموزش و یادگیری مبتنی بر شیشه سازی در علوم پزشکی





مقدمه

آموزش پزشکی در سراسر جهان دستخوش تغییرات چشمگیری شده است. یکی از دلایل این تغییرات نگرانی برای ایمنی بیمار است. انسان ممکن الخطا است " Err Is Human"، در گزارش مهمی که توسط موسسه پزشکی (IOM) در سال ۱۹۹۹ منتشر شد، تخمین زده شد که خطاهای پزشکی باعث آسیب تقریباً ۳٪ از بیماران بیمارستانی و منجر به حداقل ۴۸۰۰۰ الی ۹۸۰۰۰ مورد مرگ و میر در سال در ایالات متحده می‌شود. یافته مهم دیگر که از پژوهش دانشکده پزشکی هاروارد حاصل شد، پژوهشگران بیش از ۳۰۰۰۰ پرونده بیمارستانی را به صورت تصادفی انتخاب و از لحاظ آسیب‌های ناشی از دریافت خدمات و قصور پزشکی بررسی کردند. در بررسی این دعاوی قضایی، آن‌ها دریافتند که صدمات ناشی از عوارض جانبی در ۳/۷ درصد از بستری‌های بیمارستانی رخ داده است که ۲۷/۶ درصد آن به دلیل سهل‌انگاری (negligence) بوده و ۱۳/۶ درصد به مرگ منجر شده است. در مطالعه دیگری بیان شده است که خطاهای پزشکی به هزینه مراقبت‌های پزشکی در سراسر جهان می‌افزاید. هزینه سالانه قابل انتساب به تمام عوارض دارویی و عوارض جانبی قابل پیشگیری برای یک بیمارستان آموزشی آمریکایی ۷۰۰ تختخوابی به ترتیب ۵.۶ میلیون دلار و ۲.۸ میلیون دلار برآورد شده است.

تقاضای روزافزونی برای تغییر در روش‌های آموزشی منجر به طرح برنامه‌های درسی پزشکی نوآورانه شده است. برنامه‌های درسی جدید بر اهمیت تبحر در چندین مهارت بالینی توسط فارغ‌التحصیلان پزشکی به جای کسب دانش صرف، تأکید می‌کند. همانطور که توسط بسیاری از نهادهای بین‌المللی و

دانشکده‌های پزشکی تأیید می‌شود. به طور جهانی پذیرفته شده است که مهارت‌ها عصاره پیامدهای یادگیری بالینی را تشکیل می‌دهند. کسب مهارت‌های بالینی مناسب، کلید آموزش سلامت است. با این حال، فراگیران گاهی اوقات برنامه‌های آموزشی خود را از نظر دانش نظری کامل می‌کنند، اما فاقد بسیاری از مهارت‌های بالینی حیاتی برای کار خود هستند. یکی از چالش‌های اصلی برای فراگیران رشته پزشکی، استفاده از دانش نظری در مدیریت بیماران است. در دنیا برخی از دانشکده‌های پزشکی برنامه‌های درسی خود را تغییر داده و راهبردهای آموزشی مانند یادگیری مبتنی بر مشکل را اتخاذ کرده‌اند. همچنین بسیاری از دانشکده‌های پزشکی شروع به استفاده از آزمایشگاه‌های مهارت‌های بالینی برای آموزش کرده‌اند. با این حال، یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی هنوز به خوبی در برخی کشورها ایجاد نشده است. هدف این مقاله مروری روایتی، برجسته کردن اهمیت شبیه‌سازی به‌عنوان یک روش آموزشی جدید برای آموزش در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی است.

روش کار

این مطالعه به بررسی روایتی ادبیات سیمولاتور (شبیه‌ساز) پزشکی و استفاده از شبیه‌سازی در آموزش پزشکی پرداخته است. جستجوی ادبیات پایگاه داده MEDLINE/PubMed برای انتشارات انگلیسی زبان و فهرست‌های مرجع از مقالات مرتبط منتشر شده بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ انجام شده است. در این مقاله عبارات اصلی جستجو. شبیه‌سازی، شبیه‌ساز در پزشکی، آموزش پزشکی و مهارت‌های بالینی می‌باشد و تمامی مقالاتی که تصور می‌شد مرتبط با عنوان یا چکیده‌ها باشد، بازیابی شدند.

صلاحیت بالینی



نگرانی در مورد سطح مهارت‌های دانش‌آموختگان پزشکی حتی در کشورهای غربی است. کسب تخصص در پزشکی بالینی مستلزم مشارکت یادگیرنده در تمرین مهارت‌های بالینی مورد نظر است. طبق گفته ایسنبرگ و همکاران (۲۰۰۲) «تمرین دقیق شامل: انجام مکرر مهارت‌های شناختی یا روانی حرکتی مورد نظر در تخصص مورد تمرکز، ارزیابی دقیق مهارت‌ها و ارائه بازخورد خاص و آموزنده به فراگیران است که در نهایت منجر به افزایش مستمر مهارت‌های بهتر، در یک محیط کنترل شده می‌شود. نگرانی در مورد ایمنی بیمار و تعداد کمتر بیماران در دسترس برای یادگیری و بسیاری از عوامل دیگر باعث معرفی شبیه‌سازی و توسعه مراکز شبیه‌سازی و آزمایشگاه‌های مهارت‌های بالینی در آموزش پزشکی شده است.

شبیه‌سازی

صنایع هوانوردی و هوافضا سال‌هاست که از شبیه‌سازی به عنوان یک ابزار آموزشی استفاده می‌کنند. شبیه‌سازها در حال حاضر به طور گسترده در آموزش و پرورش در انواع حرفه‌ها و رشته‌های پرخطر، از جمله علوم نظامی، خطوط هوایی تجاری، نیروگاه‌های هسته‌ای، تجارت و پزشکی استفاده می‌شوند. اخیراً گنجاندن آموزش مهارت‌های بالینی در برنامه‌های درسی فراگیران پزشکی رشد چشمگیری داشته است. نمونه‌های زیادی از اصلاح برنامه درسی وجود دارد که شامل آموزش مهارت‌های بالینی، استفاده از شبیه‌سازها و ایجاد مراکز مهارت‌های بالینی می‌شود. شبیه‌سازی به عنوان "وضعیتی که در آن مجموعه‌ای از شرایط به طور مصنوعی به منظور مطالعه یا تجربه چیزی که در زندگی واقعی امکان پذیر است" یا "یک اصطلاح عمومی که به نمایش مصنوعی

برنامه‌های آموزشی پزشکی باید تضمین کند که فراگیران فرصت‌های یادگیری لازم را دارند و با روش‌های مناسب ارزیابی می‌شوند. صلاحیت (شایستگی) مهارت‌های بالینی شامل مهارت‌های ارتباطی، شرح حال، نگرش‌های حرفه‌ای، آگاهی از مبانی اخلاقی مراقبت‌های بهداشتی، معاینه فیزیکی، مهارت‌های رویه‌ای، مهارت‌های آزمایشگاهی بالینی، مهارت‌های تشخیصی، درمانی، احیا، تفکر انتقادی، استدلال بالینی، حل مشکل، کار تیمی، مهارت‌های سازمانی، مهارت‌های مدیریت و مهارت‌های فناوری اطلاعات باید بخشی از برنامه درسی اصلی دوره کارشناسی باشد. به طور سنتی، کسب و بهبود مستمر مهارت‌های روانی حرکتی در سطح بالا مورد نیاز است.

در مدل به سبک شاگردی به شکل مرسوم آن، در آموزش پزشکان آینده اصطلاحاً گفته می‌شود "یک مورد را ببین، یک مورد را انجام بده، تا بتوانی یک مورد را آموزش بدهی." اما، این سبک یادگیری کارآموزی به دلیل افزایش نگرانی در مورد کیفیت مراقبت از بیمار و ایمنی و تغییر در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی دیگر قابل قبول نیست. مراقبت‌های مدیریت‌شده، شکل‌ها و دفعات بستری‌شدن در بیمارستان را شکل داده و منجر به درصد بالاتری از بیماران حاد و بستری کوتاه‌تر شده است. این موضوع منجر به فرصت‌های کمتری برای فراگیران پزشکی برای دسترسی به طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها و یافته‌های فیزیکی شده است. اتکا به مواجهه با بیماران واقعی بیمارستان در طول سال‌های آموزش ممکن است منجر به روش تک‌تک (method ad-hoc) برای یادگیری مهارت‌های بالینی شود، زیرا این امر، در دسترس بودن موارد و در نتیجه توسعه و عملکرد کمتر از بهینه مهارت‌های بالینی بستگی دارد. گزارش‌های زیادی وجود دارد که حاکی از



یک فرآیند دنیای واقعی برای دستیابی به اهداف آموزشی از طریق یادگیری تجربی اشاره دارد" تعریف شده است.

شبیه‌ساز به عنوان وسیله‌ای تعریف می‌شود که کاربر را قادر می‌سازد تا پدیده‌هایی را که احتمالاً در عملکرد واقعی رخ می‌دهند، در شرایط آزمایش بازتولید نماید یا نمایش دهد. از سوی دیگر، آموزش پزشکی مبتنی بر شبیه‌سازی را می‌توان به عنوان هر فعالیت آموزشی که از کمک‌های شبیه‌سازی برای تکرار سناریوهای بالینی استفاده می‌کند، تعریف کرد. ابزارهای شبیه‌سازی به عنوان جایگزینی برای بیمار واقعی عمل می‌کنند. یادگیری تجربی، که بخشی از تعریف شبیه‌سازی است، فرآیندی فعال است که طی آن یادگیرنده با پیوند دادن اطلاعات جدید و تجربه جدید با دانش و درک قبلی، دانش را می‌سازد. یادگیری تجربی یا یادگیری از تجربه در طول آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی گاهی شامل استفاده از سناریوهای بالینی به عنوان پایه‌های یادگیری است. تخصص‌ها یا حرفه‌های مختلف در محیط شبیه‌سازی شده به گونه‌ای ساخته شده‌اند که تا حد امکان شبیه محیط مورد نظر باشد تا فراگیران را در تجربه‌ای نزدیک به زندگی واقعی غوطه‌ور کنند. در طول جلسات توجیهی، می‌توان از تمرین یک سناریو برای بازخورد فوری به شرکت‌کنندگان فیلم‌برداری کرد. شبیه‌سازها به دسته‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. نمونه‌ای از طبقه‌بندی شبیه‌سازها به شرح زیر می‌باشد:

🌿 آموزش‌دهنده بخشی از وظیفه

آموزش‌دهنده غیر دینامیکی ساخته شده از پلاستیک

آموزش‌دهنده دینامیکی بر پایه پلاستیک

آموزش‌دهنده واقعیت مجازی لمسی کم دقت

آموزش‌دهنده واقعیت مجازی لمسی با دقت بالا

🌿 سیستم مبتنی بر کامپیوتر

بیماران شبیه‌سازی شده

محیط‌های شبیه‌سازی شده

🌿 شبیه‌سازهای یکپارچه

شبیه‌سازهای مربی محور

شبیه‌سازهای مبتنی بر مدل

شبیه‌سازهای کم دقت اغلب ثابت هستند و فاقد واقع‌گرایی یا زمینه موقعیتی هستند. آنها معمولاً برای آموزش اصول اولیه مهارت‌های فنی به افراد تازه کار استفاده می‌شوند. نمونه‌ای از یک شبیه‌ساز با دقت پایین، بازوی تزریقات داخل وریدی و Resusci-Anne است. شبیه‌سازهای دقت متوسط با ویژگی‌هایی مانند نبض و قلب شباهت بیشتری به واقعیت دارند. نمونه‌ای از شبیه‌ساز دقت متوسط، شبیه‌ساز قلب و عروق Harvey است. شبیه‌سازهای با دقت بالا، نیم تنه یا کل بدن را ترکیب می‌کنند تا مداخله را با رایانه‌هایی انجام دهند. آدمک‌ها علائم فیزیکی، تغذیه و علائم فیزیولوژیکی را به مانیتورها هدایت می‌کنند. آنها معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شوند که شبیه واقعیت باشند. آدمک‌های شبیه‌سازی شده می‌توانند صحبت کنند، نفس بکشند، پلک بزنند و به مداخلات فیزیکی و دارویی به طور خودکار یا دستی پاسخ دهند. نمونه‌های خوب شبیه‌سازهای با دقت بالا، شبیه‌سازی شده بیمار انسان نما (HPS) (METI) که مبتنی بر مدل است و یا شبیه‌ساز مامایی «Noelle» که توسط مدرس هدایت می‌شود. به طور کلی، هر چه دقت شبیه‌ساز بالاتر باشد، گران تر است.

واقعیت مجازی همچنین می‌تواند در شبیه‌سازها (عمدتاً شبیه‌سازهای آموزش‌دهنده بخشی از وظیفه/کار) برای تقویت



یادگیری گنجانده شود. واقعیت مجازی به بهترین وجه به عنوان مفهوم تعامل پیشرفته انسان و رایانه توصیف می‌شود. واقعیت مجازی با توجه به سطح پیچیدگی آن در سطح واقع‌گرایی و تعامل کاربر با محیط مجازی بسیار متفاوت است. شکل رایج واقعیت مجازی شامل استفاده از بازخورد لمسی (دست زدن) برای ایجاد احساس مقاومت در هنگام استفاده از ابزار در یک محیط شبیه‌سازی شده است. این فناوری اغلب در آموزش مهارت‌های آندوسکوپی و لاپاراسکوپی استفاده می‌شود. شبیه‌سازهای واقعیت مجازی و با دقت بالا می‌توانند شکاف بین تئوری و عمل را با غوطه‌ور ساختن فراگیر در یک محیط واقع‌بینانه، پویا و پیچیده پر کنند.

با این وجود شبیه‌سازی فقط می‌تواند واقعیت را تقلید کند اما نمی‌تواند عیناً آن را تکرار کند. بازآفرینی "واقعیت" یا "دقت" برای موفقیت شبیه‌سازی و برای شرکت‌کننده مهم است. از آنجایی که می‌توان از برخی شبیه‌سازها برای تشویق یادگیری مستقل یا خودگردان استفاده کرد، آن‌ها باید در برنامه درسی کلی ادغام شوند. با این حال، برای موثر ساختن یادگیری، شرایط مهمی در طول تمرین شبیه‌سازی ضروری است. نتایج مورد نظر باید از پیش تعریف شده و آموزش در یک محیط کنترل شده انجام شود. یادگیری مؤثر مستلزم تمرین و بازخورد تکراری در طول تجربه یادگیری است. ایسنبرگ و همکاران بررسی سیستماتیک انجام دادند و ده ویژگی شبیه‌سازی پزشکی با دقت بالا را شناسایی کردند که می‌تواند به یادگیری مؤثر منجر شود. این ده ویژگی شامل موارد زیر است:

شبیه‌سازها را در برنامه درسی کلی ادغام کنید.

به وضوح نتایج و معیارهایی را برای فراگیران و برای دستیابی آن‌ها با استفاده از شبیه‌سازها تعریف کنید.

فراگیران باید به طور مکرر مهارت‌ها را در شبیه‌ساز تمرین کنند.

فراگیران در صورت وجود باید با افزایش سطح دشواری تمرین کنند.

در طول تجربه یادگیری با شبیه‌ساز بازخورد ارائه می‌کند.

شبیه‌ساز را برای تکمیل چندین استراتژی یادگیری تطبیق دهید.

اطمینان حاصل کنید که شبیه‌ساز تغییرات بالینی را در صورت وجود فراهم می‌کند.

یادگیری باید در یک محیط کنترل شده رخ دهد.

یادگیری فردی (علاوه بر تیمی) در شبیه‌ساز را فراهم کنید.

اطمینان حاصل کنید که شبیه‌ساز یک ابزار آموزشی معتبر است.

آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی

از سیمولاتور می‌توان برای شبیه‌سازی مطالب درسی موجود استفاده کرد. سناریوهای شبیه‌سازی شده به اندازه کافی واقعی هستند تا فراگیران را از نظر احساسی درگیر کنند. بنابراین یک تجربه یادگیری منحصر به فرد را ارائه می‌دهند، جایی که شبیه‌ساز با دقت بالا به جای بیمار در واقع صحبت می‌کند، نفس می‌کشد، پلک می‌زند و مانند یک بیمار واقعی حرکت می‌کند. شبیه‌سازی را می‌توان برای پاسخگویی به نیازهای تخصص‌های مختلف پزشکی مانند بیهوشی، طب اورژانس و تروما، پزشکی، مراقبت‌های ویژه، زنان و زایمان،



🔗 انتقال آموزش از کلاس درس به وضعیت واقعی افزایش یافته است.

🔗 حفظ و دقت افزایش یافته است.

🔗 استانداردهایی برای ارزیابی عملکرد فراگیران و تشخیص نیازهای آموزشی افزایش می‌یابد.

استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی پزشکی می‌تواند به انتقال آموزش پزشکی از روش قدیمی "See One, Do One, Teach" به مدل موفقیت "See One, Practice Many, Do One" کمک کند. ثابت شده است که آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی خطرات را برای بیماران و یادگیرندگان کاهش می‌دهد.

شبیه‌سازی را می‌توان در محیط مراقبت‌های بهداشتی اولیه برای بهبود اعتماد به نفس در انجام مهارت‌های نجات زندگی، مهارت‌های بالینی، مهارت‌های ارتباطی و کیفیت مراقبت برای بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت ملیتوس و آسم برونشیل استفاده کرد. شبیه‌سازهایی مانند مربیان نیمه وقت، سیستم‌های مبتنی بر کامپیوتر، واقعیت مجازی و سیستم لمسی، بیماران شبیه‌سازی‌شده، محیط‌های شبیه‌سازی‌شده و شبیه‌سازهای یکپارچه نیز به طور موثر برای ارزیابی مهارت‌های بالینی استفاده شده‌اند. در واقع چالش اصلی شبیه‌سازی پزشکی این است که شواهد تا به امروز از نظر روش‌شناسی ضعیف هستند. بیشتر آثار منتشر شده توصیفی و از نظر تعمیم محدود است. این فرض که چنین یادگیری مستقیماً به زمینه بالینی قابل انتقال است، اغلب آزمایش نشده است. تنها چند مطالعه تأثیر مثبت مستقیم بر نتیجه بالینی استفاده از شبیه‌سازی برای آموزش پزشکی را نشان داده است.

اطفال، رادیولوژی و همچنین برای استفاده متخصصان دیگر مانند پرستاران، پیراپزشکان و درمانگران تنفسی تطبیق داد. آزمایشگاه‌های شبیه‌سازی بسیار پرهزینه هستند. هرشبیه‌ساز با کیفیت بالا با سیستم نظارتی و سایر تجهیزات لازم ممکن است تا ۲۰۰۰۰۰ دلار هزینه داشته باشد. علاوه بر این، مایعات بدن مصنوعی، پوست‌های جایگزین، بانداژها، سرنگ‌ها و سایر لوازم، برای شبیه‌سازی تجربه درمان بیماران واقعی در یک دستگاه ضروری است. باید بیمارستان واقعی و توانایی تمرین بدون خطر با هزینه این فناوری جدید سنجیده شود. شبیه‌سازی مزایای زیادی دارد، زیرا منجر به فارغ التحصیلان پزشکی بسیار آموزش دیده می‌شود که کمتر احتمال دارد مرتکب خطاهای پزشکی خطرناک یا پرهزینه شوند.

مزایای شبیه‌سازی

🔗 تمرین روش‌های عملی و تهاجمی.

🔗 تمرین مداوم و مکرر.

🔗 توانایی اجازه دادن به خطاها تا پایان طبیعی خود

🔗 از خطرات برای بیماران و فراگیران اجتناب می‌شود.

🔗 تداخل نامطلوب کاهش می‌یابد.

🔗 امکان دسترسی به سناریوهای مشابه توسط چندین فراگیر.

🔗 برنامه‌ریزی موارد بالینی بر اساس نیاز فراگیران، به جای در دسترس بودن بیماران.

🔗 فراگیران فرصت‌های یادگیری مشابهی را ارائه می‌دهند.

🔗 قرار گرفتن در معرض موقعیت‌های بالینی نادر و پیچیده.

🔗 بازخورد فوری در طول جلسات توجیهی.

🔗 استفاده از تجهیزات پزشکی واقعی.



دانشگاه علوم پزشکی شاهرود

توسعه کیفی آموزش پزشکی (تکاپو)

گامنامه

با این حال، تحقیقات قوی مورد نیاز است تا ببینیم آیا آموزش شبیه‌سازی واقعاً نتایج بیمار را بهبود می‌بخشد یا خیر.



دانشگاه علوم پزشکی شاهرود

توسعه کیفی آموزش پزشکی (مکاپو)

گامنامه



INTERVIEW



لطفا خودتان را معرفی کنید.

اینجانب حمید واحدی متولد تیرماه ۱۳۵۰ در شهرستان شاهرود هستم، تحصیلات ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان خود را در شهرستان شاهرود گذراندم و در سال ۱۳۶۸ مدرک دیپلم خود را اخذ کردم که در همان سال در رشته پزشکی دانشگاه تهران با رتبه ۱۳۳ قبول شدم. در سال ۱۳۷۶ مدرک دکترای عمومی را کسب کردم. در سال ۱۳۸۲ دکترای تخصصی بیماری‌های داخلی را کسب کردم و در سال ۱۳۸۳ در رشته فوق تخصص بیماری‌های گوارش بالغین در دانشگاه تهران قبول شده و در سال ۱۳۸۵ مدرک فوق تخصص را کسب کردم.

سابقه کاری خود را در زمینه رشته تحصیلی‌تان بیان کنید.

از سال ۱۳۸۲ تاکنون مشغول کار در زمینه اقدامات آموزشی و درمانی مرتبط با رشته تحصیلی خود در شهرستان شاهرود می‌باشم. از سال ۱۳۸۷ بصورت هیات علمی در دانشگاه علوم پزشکی شاهرود هستم و از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ بعنوان رئیس دانشکده پزشکی مشغول به کار بودم. از سال ۱۳۹۱ تاکنون مسئولیت معاونت آموزشی دانشگاه را بر عهده دارم.

آیا دانشجویان برای حل مشکلات خود به شما مراجعه می‌کنند؟

با توجه به سمت اجرایی معاون آموزشی دانشگاه، استاد مشاور دانشجویان و بعنوان هیات علمی مورد رجوع دانشجویان قرار گرفته و ارائه راهکار جهت حل مشکلات داده می‌شود.

لطفا یکی از تجربه‌های مفید مدیریتی و آموزشی خود را بیان کنید.

اجرای طرح تحول در حوزه آموزش از اوایل دهه ۱۳۹۰ که توسط ستاد معاونت آموزشی وزارت طراحی شده بود که باعث برطرف شدن موانع زیادی در راه ارتقای فرآیندهای آموزشی شد.

آیا توصیه و پیشنهادی برای دانشجویان دارید؟

توصیه‌های که برای دانشجویان دارم به شکل زیر است:

- ۱- استمرار مطالعه در تمام طول ترم تحصیلی از همان ترم اول و پرهیز از انباشته شدن مطالب درس برای آخر ترم.
- ۲- تمرکز بر مطالعه کتب مرجع و پرهیز از مطالعه جزوه یا منابع خلاصه موجود در بازار.
- ۳- استفاده از تجربیات اساتید خصوصا اساتید مشاور در جهت ارتقاء کیفیت و کمیت مطالعه دروس.
- ۴- استفاده از وسائل و تکنولوژی‌های نوین کمک آموزشی جهت فهم بهتر مطالب درسی.

حرف پایانی

"نامبرده رنج گنج میسر نمی شود مزد آن گرفت جان برادر که کار کرد"

تنها با زحمت، سخت کوشی و پشتکار می‌توان در مسیر دانشجویی موفق شد و به بالاترین اهداف دست یافت.



Reference

- <https://bodyinteract.com>
- <https://www.wolterskluwer.com/en/solutions/lippincott-medicine/medical-education/body-interact-virtual-patient-care-simulator#learn-more/>
- <https://www.vascomedical.gr/PSM26EN.html>
- <https://sandor.co.in/body-interact-clinical-virtual-education-patient-simulator>
- 1- Copeland, B.J. "artificial intelligence". Encyclopedia Britannica, 1 Aug. 2023, <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- 2- Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2019 Apr;28(2):73-81. doi: 10.1080/13645706.2019.1575882. Epub 2019 Feb 27. PMID: 30810430.
- 3- London AJ. Groundhog Day for Medical Artificial Intelligence. *Hastings Cent Rep*. 2018 May;48(3):inside back cover. doi: 10.1002/hast.842. PMID: 29806902.
- Simulation-based medical teaching and learning
- <https://civilica.com/doc/1765465/>
- <https://www.nimbleappgenie.com/>
- Zaghari Tafreshi M, Rasouli M, Sajadi M. Simulation in nursing education: A review article. *Iranian Journal of Medical Education* 2013; 12 (11): 888-894.
- Pazargadi M, Sadeghi R. Simulation in nursing education. *Bimonthly Educ. Strateg. Med. Sci*. 2011; 3 (4): 161-167.
- Sanford P.G. Simulation in nursing education: A review of the research. *The Qualitative Report* 2010; 15: 1006-11.
- Palter V.N, Grantcharov T.P. Simulation in surgical education. *CMAJ*. 2010; 182 (11): 1191-96. 5- Boker A. Set up and utilization of clinical simulation center, Faculty of Medicine King Abdulaziz University, Saudi Arabia. *Life Science Journal* 2013; 10 (1): 1079-85.
- Boulet J.R, Murray D.J. Simulation-based assessment in anesthesiology requirements for practical implementation. *Anesthesiology* 2010; 112: 1041-52.
- Grant M.M, Davis K.H. Simulation-based learning in medical laboratory education. Research project implemented by Canadian Society for Medical Laboratory Science. 2007: 5-14.
- Murray C, Grant M.J., Howarth M.L., Leigh J. The use of simulation as a teaching and learning approach to support practice learning. *Nurse Education in Practice*. 2008; 8: 5-8.
- Access Technologies Group. Learning through Simulation. Available in: <http://www.cs.colorado.edu/~rale/papers/PDF/NECC99.pdf>. Accessed in 2008/05/10.
- Gerami M. Types of simulations. Online virtual worlds. 2006; Available <http://ictworld.blogspot.com>. Accessed in 2013/12/12.
- Erfanian F, Khadivzadeh T. The effects of simulation based and traditional education on students' skill in pelvic examination. *The Horizon of Medical Sciences* 2008; 14 (2): 61-69. [in Persian]
- Joyce B.R, Weil M, Calhoun E. Models of teaching. Translated by Behrangi M. 7th ed, Tehran: Kamal Tarbiat: 2008.
- McCallum J. The debate in favour of using simulation education in pre-registration adult nursing. *Nurse Education Today* 2007; 27: 825-831.
- Yanli N, Lin L, Yurong D, Peixian C, Bruce H.B, Mingming Z, Jing L. Patient safety education for undergraduate medical students. *BMC Medical Education* 2011; 11- 33.
- Noohi E, Motesadi M, Haghdoost A. Clinical Teachers' Viewpoints towards objective structured clinical examination in Kerman University of Medical Sciences. *Iranian Journal of Medical Education* 2008; 8 (1): 113-120. [in Persian].



- Hung GR, Whitehouse SR, O'Neill C, Gray AP, Kisson N. Computer modeling of patient flow in a pediatric emergency department using discrete event simulation. *Pediatr. Emerg. Care.* 2007; 23 (1): 5-10.
- Patow C.A. Advancing Medical Education and Patient Safety through Simulation Learning. 2005; Available in: <http://www.psqh.com>. Accessed in 2013/12/12.
- Cherry G, Ioannidou A, Rader C, Brand C, Repenning A. 2008. Simulations for lifelong learning. Available in: <http://www.cs.colorado.edu/~rale/papers/PDF/NECC99.pdf>. Accessed in 2013/12/12.
- Salas E, Wildman J.L, Piccolo R.F. Using simulation-based training to enhance management education. *Academy of Management Learning & Education* 2009; 8 (4): 559-573.
- 20- Nazari H. The use of simulation. Available at: <http://www.tazen.ir/get>. Accessed in: 2014/3/11.
- Mary A.S, Tamara B.H, Randolph S. Debriefing: The most important component in simulation. *Clinical Simulation in Nursing* 2011; 7: 105- 111.
- Cook D.A, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek J.H, Amy T.W, Patricia J.E, Stanley J. Hamstra. Technology-enhanced simulation for health professions education. *JAMA.* 2011; 306 (9): 978-988.
- McGaghie W.C, Issenberg S.B, Petrusa E.R, Scalese R.J. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Medical Education* 2010; 44: 50-63.
- Durham CF, Alden KR. Enhancing patient safety in nursing education through patient simulation. *Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses.* 2008; 6(3): 221-250.
- Jeffries PR. A framework for designing, implementing, and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives.* 2005; 26(2):96-103.
- Burnard P. Learning human skills: An experiential and reflective guide for nurses and health care professionals. 4th ed. Oxford: Butterworth Heinemann; 2002.
- Sanford PG. Simulation in Nursing Education: A Review of the Research. *The Qualitative Report.* 2010; 15 (4): 1006-1011.
- Bruce S, Bridges EJ, Holcomb JB. Preparing to respond: Joint trauma training center and USAF Nursing Warskills Simulation Laboratory. *Critical Care Nursing Clinics of North America.* 2003; 15(2): 149-162.
- Ost D, DeRosiers E, Britt J, Fein A, Lesser M, Mehta A. Assessment of a bronchoscopy simulator. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine.* 2001; 164(12): 2248-2255.
- Engum SA, Jeffries P, Fisher L. Intravenous catheter training system: Computer-based education vs. traditional learning methods. *Am J Surg.* 2003; 186(1), 67-74.
- Rauen CA. Simulation as a Teaching Strategy for Nursing Education and Orientation in Cardiac Surgery. *Critical Care Nurse.* 2004;24(3): 46-51.
- Kathleen BG, Marilyn HO. *Clinical Teaching Strategies in Nursing.* 3rd ed. New York: Springer Publishing Company; 2010