# عنوان

# اثربخشی واقعیت مجازی(VR) و آموزش دیجیتال فاصله‌گذاری شده در ارتقای مهارت‌های جراحی: یک مرور سیستماتیک

**نویسندگان:** ۱.رضا رئیسی، ۲.آناهیتا حاتمی

**افیلیشن ۱و۲:** کمیته دانشجویی توسعه آموزش دانشگاه علوم پزشکی شیراز

## ۱ مقدمه و هدف پژوهش

Background & Aim

**فراتر از آموزش سنتی جراحی:** اکتساب و نگاشت مهارت‌های پیچیده جراحی نیازمند رویکردهای نوین است؛ فناوری **واقعیت مجازی (VR)** محیطی امن برای تمرین فراهم ساخته و **آموزش دیجیتال فاصله‌گذاری شده (Spaced Education)** با تکرار هدفمند در فواصل زمانی مشخص، حافظه بلندمدت حرکتی و شناختی را تقویت می‌کند.

**ضرورت راهبردی پژوهش:** نیاز مبرم به **بهینه‌سازی هزینه‌های سنگین تجهیزات آموزشی** در دانشگاه‌های علوم پزشکی از طریق انتخاب متدولوژی‌های آموزشی اثربخش و پایدار.

**هدف اصلی مطالعه:**

Study Objective

**«ارزیابی اثربخشی ترکیبی واقعیت مجازی (VR) و آموزش دیجیتال فاصله‌گذاری شده بر عملکرد تکنیکی و ماندگاری مهارت‌های بالینی در کارآموزان جراحی.»**

## ۲ روش کار (مرور سیستماتیک PRISMA و ابزار Cochrane)

۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴

**پایگاه‌های اطلاعاتی مورد جست‌وجو:** بازه زمانی: ۲۰۲۰–۲۰۲۴

PubMed | Web of Science | Scopus | ERIC

کلیدواژه‌ها: "Virtual Reality" | "Spaced Digital Education" | "Surgical Skills" | "تکنولوژی آموزشی"

**فلوچارت غربالگری PRISMA و سنجش سوگیری** N = 233 → n = 18

۱. شناسایی: کل مقالات اولیه بازیابی‌شده از ۴ پایگاه معتبر — ۲۳۳ مقاله

▼ حذف تکراری‌ها و غربالگری عنوان/چکیده — خارج‌شده در غربالگری (n = 215)

۲. معیار ورود و سنجش کیفیت — Cochrane RoB

- **معیار ورود:** دارا بودن داده‌های کمی ارزیابی مهارت (زمان انجام پروسیجر و نرخ خطا)
- **سنجش کیفیت متدولوژیک:** ابزار استاندارد **Cochrane Risk of Bias**

▼ استخراج داده‌های کمی عملکرد تکنیکی و ماندگاری مهارت — تأیید روایی متدولوژیک

۳. مطالعات نهایی واردشده به تحلیل سیستماتیک — ۱۸ مطالعه نهایی

## ۳ یافته‌های کمی و سنتز شواهد (تحلیل ۱۸ مطالعه شبیه‌سازی جراحی)

Quantitative Synthesis (n = 18)

**الف) اثربخشی کمی شبیه‌سازهای VR و آموزش فاصله‌گذاری شده در محیط‌های کنترل‌شده:**

پیامدهای عینی عملکرد جراحی

**ارتقای دقت تکنیکی جراحی** — عملکرد تکنیکی VR: +۳۵٪ بهبود

استفاده از شبیه‌سازهای VR منجر به **بهبود ۳۵ درصدی در دقت تکنیکی** و بهینه‌سازی زمان انجام پروسیجر شد.

تبحر حرکتی و هماهنگی چشم و دست

**کاهش نرخ خطاهای جراحی** — ایمنی پروسیجر: -۲۹٪ خطا ▼

تمرین در محیط ایمن شبیه‌ساز VR **کاهش ۲۹ درصدی در نرخ خطاهای جراحی** در محیط‌های کنترل‌شده را رقم زد.

ارتقای مستقیم ایمنی بیمار

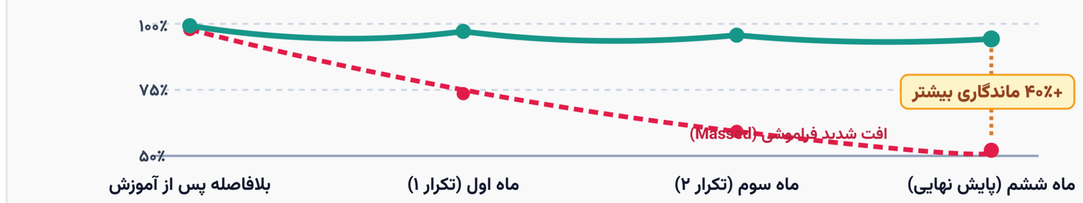
**ماندگاری مهارت تا ۶ ماه** — آموزش فاصله‌گذاری شده: +۴۰٪ ماندگاری

ترکیب Spaced Education با VR، ماندگاری مهارت را **تا ۶ ماه پس از مداخله ۴۰٪** نسبت به آموزش فشرده افزایش داد.

برتری بر آموزش فشرده (Massed)

**ب) نمودار مقایسه طولی ماندگاری دانش و مهارت جراحی تا ۶ ماه پس از مداخله (Spaced در برابر Massed):**

VR + آموزش فاصله‌گذاری شده (+۴۰٪) — آموزش فشرده سنتی (Massed)




**پذیرش و نگرش کارآموزان**
**رضایت بسیار بالای دانشجویان**
محیط تمرین ایمن، تعاملی و بدون ریسک

**چالش اصلی ۱ (مالی)**
**هزینه‌های بالای پیاده‌سازی**
نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه خرید شبیه‌ساز

**چالش اصلی ۲ (فناوری)**
**نیاز به زیرساخت فنی قوی**
نگهداری سخت‌افزاری و پلتفرم‌های دیجیتال

## ۴ بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای کاربردی

Conclusion & Actionable Recommendations

واقعیت مجازی (VR) + آموزش فاصله‌گذاری شده
**تمرین ایمن تکنیکی + تثبیت در حافظه بلندمدت**

هم‌افزایی آموزشی در رشته‌های پروسیجرمحور ←

پیامد نهایی در نظام سلامت
**تضمین صلاحیت بالینی و ایمنی بیمار در اتاق عمل**

### ۲ پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده

با توجه به چالش هزینه‌های اولیه و زیرساخت‌های فنی، انجام مطالعات جزیی‌تر و دقیق‌تر بر روی **هزینه-اثربخشی (Cost-Effectiveness)** این تکنولوژی‌های ترکیبی توصیه می‌گردد.

### ۱ پیشنهاد سیاست‌گذاری و بودجه‌بندی

پیشنهاد می‌شود دانشگاه‌های علوم پزشکی در بودجه‌بندی‌های تجهیزاتی خود، اولویت را به شبیه‌سازهایی بدهند که قابلیت **ارائه بازخوردهای هوشمند** و **پایش طولی پیشرفت دانشجویان** را دارند.