

معماری در مریخ: الگوبرداری از سازه‌های کویری ایران برای سکونتگاه‌های فرازمینی

۷ بهمن ۱۴۰۴ | سکرو

هنگامی که به عکس‌های ارسالی از مریخ‌نورد «کنجکاوی» (Curiosity) نگاه می‌کنیم، گویی به دشت‌های کویری لوت یا بیابان‌های یزد می‌نگریم. همان خاکِ سرخ، همان افق بی‌پایان و همان سکوتِ وهم‌انگیز. بشر امروز در سودای سفر به سیاره سرخ است. اما پرسش بزرگ اینجاست: **در مریخ چگونه باید ساخت؟** آیا می‌توانیم برج‌های شیشه‌ای نیویورک یا ویلاهای چوبی اروپا را در آنجا بنا کنیم؟ پاسخ منفی است. مریخ، محیطی خشن، با پرتوهای (تشعشعات) کیهانی گشوده، توفان‌های شنِ عظیم و نوساناتِ دمایی وحشتناک است.

شگفت‌انگیز است که بدانید راهکارِ مقابله با این چالش‌ها، هزاران سال پیش توسط **مهرازان (معماران)** ایرانی در دلِ کویر ابداع شده است. آنچه ناسا (NASA) امروز به دنبال آن است، در «نیارش» (ایستایی) و «پیمون» (تناسبات) معماری کاشان و یزد نهفته است. در این جستارِ تحلیلی از **سکرو**، می‌خواهیم طرحی نو دراندازیم: بازخوانی سازه‌های گلی ایران به عنوان پیشرفته‌ترین الگوی سکونتگاه‌های فضایی.

□ **برای دریافت خدمات طراحی پیشرو (از ویلاهای کویری تا پروژه‌های آینده‌نگر)، آموزش‌های تخصصی و اجرا، از طریق پیوند (لینک) زیر در واتساپ یا تلگرام با تیم مهندسی سکرو همراه شوید:**

[پیام در واتساپ](#)

[پیام در تلگرام](#)



یک شهر کامل در مریخ، ساخته شده با خاک و دانش کهن؛ بافتی متراکم و درون‌گرا برای بقا در خشن‌ترین اقلیم منظومه شمسی.

▣ شناسنامه تطبیقی (Comparative Data)

| راهکار ناسا (NASA) | راهکار مهرازی ایران | چالش در مریخ |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| بهره‌گیری از منابع درجا (ISRU) | بوم‌آورد (استفاده از خاک پای کار) | کمبود مصالح |
| سپردهای سربی و پلیمری | جرزهای ستبر (دیوارهای قطور) و شوادان | پرتوهای کیهانی |
| سیستم‌های تهویه فعال (HVAC) | جرم حرارتی (Thermal Mass) و پادایستا | نوسان دما |
| سازه‌های آیرودینامیک | گنبد‌های مدور و فرم‌های کلمی | توفان شن |
| نورپردازی مصنوعی | درون‌گرایی و میانسرا (باغ درونی) | افسردگی فضانوردان |

۱. اصل «بوم‌آورد»؛ چاپ سه بُعدی با «چینه» ▣

بزرگترین هزینه در سفر به مریخ، حمل‌ونقل است. بردن یک کیلوگرم آجر یا سیمان به مریخ، میلیون‌ها دلار هزینه دارد. پس ما باید با آنچه «آنجا هست» بسازیم.

در مهرازی ایران، این اصل «بوم‌آورد» یا «خودبسندگی» نام دارد. مهراز یزدی، خاک زیر پایش را برمی‌داشت، گل می‌کرد و خانه می‌ساخت.

امروزه آژانس‌های فضایی از تکنیکی به نام «چاپ سه‌بعدی با رگولیت» (Martian Regolith) سخن می‌گویند. این دقیقاً همان روش باستانی «چینه‌کشی» است.

• **چینه در مریخ:** ربات‌های چاپگر، خاک مریخ را با یک ملات پلیمری مخلوط کرده و لایه‌لایه (رج به رج) روی هم می‌گذارند تا دیوار بالا بیاید. هیچ مصالحی از زمین برده نمی‌شود. این یعنی بازگشت به تکنیک ساخت قلعه‌های ساسانی، اما با بازوی رباتیک.

۲. گنبد و گلیل؛ نیایش فشار در برابر خلاء ☐☐

در زمین، نیروی اصلی «گرانش» (جاذبه) است که سقف را به پایین می‌کشد. اما در مریخ، چالش اصلی «فشار داخلی» است.

فشار هوای داخل سکونتگاه باید تنظیم شود (مانند هواپیما)، در حالی که بیرون تقریباً خلاء است. این اختلاف فشار می‌خواهد ساختمان را منفجر کند (به بیرون هل دهد).

چه فرمی بهترین مقاومت را دارد؟ **گنبد (Dome)**.

مهرازان ایرانی استادان بلامنازع گنبدسازی در جهان بودند.

• **کاربندی فضایی:** استفاده از الگوهای «کاربندی» و «رسمی‌بندی» می‌تواند به عنوان یک اسکلت (Exoskeleton) محافظ عمل کند. فرم‌های قوسی و منحنی ایرانی، فشار را به صورت یکنواخت در پوسته پخش می‌کنند و از تمرکز تنش (که باعث پارگی جداره می‌شود) جلوگیری می‌کنند. گنبدهای دوپوسته (مانند گنبد سلطانیه)، می‌توانند لایه‌ی محافظ عالی در برابر شهاب‌سنگ‌های ریز باشند.

۳. شوادان مریخی؛ پناه بردن به دل خاک ☐☐

همان‌طور که در مقاله‌ی پیشین درباره «شوادان» گفتیم، سطح مریخ بمباران پرتویی می‌شود. لایه اوزونی وجود ندارد که جلوی اشعه‌ی فرابنفش و گاما را بگیرد. زندگی روی سطح، یعنی سرطان و مرگ.

راهکار چیست؟ راهکار دزفول: **زندگی در زیر زمین**.

طرح‌های جدید سکونتگاه‌های مریخی، پیشنهاد می‌دهند که فضانوردان در «لوله‌های گدازه» (Lava Tubes) یا حفره‌های مصنوعی زندگی کنند.

• **بازآفرینی شوادان:** ما می‌توانیم شهرهایی در ژرفای (عمق) ۱۰ متری خاک مریخ بسازیم. جایی که خاک سرخ، نقش

سپر تابشی را بازی می‌کند و نوسانات دمایی (که در سطح از منفی ۱۰۰ تا مثبت ۲۰ درجه متغیر است) تعدیل می‌شود. در آن عمق، دما ثابت است؛ درست مانند شوادان‌های دزفول.



در مریخ، سطح زمین مرگبار است. راه چاره، پناه بردن به عمق خاک است؛ درست مثل شوادان‌های دزفول.

۴. میانسرا و گودال باغچه؛ روان‌شناسی حصر

زندگی در مریخ یعنی حبس ابدی در فضای بسته. شما نمی‌توانید پنجره را باز کنید یا بیرون قدم بزنید. این موضوع می‌تواند باعث فروپاشی روانی فضانوردان شود.

مهرازی ایران هزاران سال پیش با مفهوم «درون‌گرایی» این مشکل را حل کرده است.

در کویر هم بیرون جهنم است (توفان شن و آفتاب سوزان). پس خانه پشت به بیرون می‌کند و تمام زیبایی‌اش را در درون می‌ریزد.

• **گودال باغچه (Garden Pit):** تصور کنید سکونتگاه‌های مریخی، دورتادور یک فضای مرکزی گود چیده شوند. این فضای مرکزی با یک گنبد شیشه‌ای مقاوم و چندلایه پوشیده شده است. نور خورشید فیلتر شده و به داخل می‌تابد. در کف این گودال، گیاهان اکسیژن‌ساز کاشته شده‌اند.

این همان «میانسرا» یا حیاط مرکزی ایرانی است. فضانورد به جای نگاه کردن به بیابان خشک مریخ، به باغ سبز

داخلی می‌نگرد. این «بهشتِ محصور»، ضامن سلامتِ روان است.



درون‌گرایی در مریخ یک انتخاب نیست، یک ضرورت است. باغ داخلی، تنها راه حفظ سلامت روان در حبس ابدی است.

۵. تابش‌بند و فخرومدین؛ بازی با نور بیگانه ☀️

نور خورشید در مریخ متفاوت است، اما همچنان نیاز به کنترل دارد. ما نمی‌توانیم پنجره‌های بزرگ شیشه‌ای داشته باشیم (به دلیل پرتوها).

در اینجا «فخرومدین» (شبکه‌های آجری) و «تابش‌بند» به کار می‌آیند.

ما می‌توانیم پنجره‌های سکونتگاه را با شبکه‌های ضخیم چندلایه (مانند فخرومدین) بپوشانیم. این شبکه‌ها:

۱. جلوی ورود مستقیم پرتوهای مضر را می‌گیرند.

۲. نور را می‌شکنند و نرم می‌کنند.

۳. دید محدود به بیرون می‌دهند بدون اینکه امنیت به خطر بیفتد.



فخرمدین، راهکاری هوشمندانه برای شکستن نور خیره‌کننده و تبدیل آن به سایه‌روشن‌های آرامش‌بخش است.

۶. فرجام سخن: آینده در گذشته است

شاید تصور کنیم که برای ساختن آینده، باید گذشته را دور ریخت و به سراغ فلزات براق و تکنولوژی‌های دیجیتال رفت. اما مریخ به ما یادآوری می‌کند که وقتی تکنولوژی در برابر خشم طبیعت ناتوان می‌شود، باید به «**خرید کهن**» بازگشت. مهرازی کویری ایران، تنها یک سبک تاریخی نیست؛ بلکه یک «**دانش‌نامه‌ی بقا**» است. دانشی که می‌داند چگونه با خاک، آب و باد رقصید و در ناممکن‌ترین شرایط، فضایی برای «آسایش» آفرید.

شاید نخستین خانه‌ی انسان در مریخ، نه یک کپسول فلزی، بلکه یک «**چهارطاقی خشتی**» باشد که با ربات‌ها چاپ شده است.

همین حالا از طریق پیوند (لینک) زیر با گروه مهندسی سکرو همراه شوید:

[پیام در واتس‌آپ](#)

[پیام در تلگرام](#)



[اینستاگرام سکرو](#)



[یوتیوب سکرو](#)



واتس‌آپ سکرو



[تلگرام سکرو](#)



[پینترست سکرو](#)



[آپارت سکرو](#)

برای دانلود نسخه PDF این مقاله باید ثبت نام یا وارد حساب کاربری شوید.

[ورود / ثبت نام](#)